

Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Direktor: Professor Dr. H. Tillmann

Die oxytocische und spasmolytische Beeinflussung des isolierten Uterusmuskels während der Trächtigkeit, unter der Geburt und im Frühpuerperium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
KURT SPECHT
Tierarzt aus Aken/Elbe

Gießen 1967

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR ROAD
PALO ALTO, CALIFORNIA

Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen
Direktor: Professor Dr. H. Tillmann

Die oxytocische und spasmolytische Beeinflussung
des isolierten Uterusmuskels während der Trächtigkeit,
unter der Geburt und im Frühpuerperium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
KURT SPECHT
Tierarzt aus Aken/Elbe

Gießen 1967

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Dekan : Prof. Dr. F. Ulbrich

Berichterstatter : Prof. Dr. H. Tillmann

Tag der mündlichen Prüfung : 8. Juli 1967

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. I. Einleitung	5
II. 1. Morphologie des Uterus des Schweines	6
2. Morphologie der Plazenta des Schweines	9
III. Endokrinologie der Gravidität	12
1. Hypophysenhinterlappen	12
2. Die Ovarien, ihre Inkretion während der Trächtigkeit	13
a) Oestrogen	14
b) Progesteron	15
3. Die Plazenta, ihre inkretorische Funktion	16
a) Oestrogen	17
b) Progesteron	19
IV. 1. Uterusmotilität während der Gravidität	24
2. Das Oxytocin	25
3. Das Spasmolyticum "Monzal"	27
B. Eigene Versuche	
I. Material und Methodik	30
II. 1. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der Frühgravidität	33
a) Oxytocineinwirkung	33
b) Beeinflussung durch das Spasmolyticum	34
2. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der fortgeschrittenen Gravidität	41
a) Oxytocineinwirkung	41
b) Beeinflussung durch das Spasmolyticum	42
3. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der Hochträchtigkeit	51
a) Oxytocineinwirkung	51
b) Beeinflussung durch das Spasmolyticum	52

	Seite
4. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur während der Geburt und seine Beeinflussung durch Oxytocin und das Spasmolyticum	65
5. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur im Frühpuerperium und seine Beeinflussung durch Oxytocin und das Spasmolyticum	69
III. Besprechung der Ergebnisse	77
IV. Zusammenfassung	80
Literaturverzeichnis	81
Lebenslauf	

I. Einleitung

Der Uterus unterliegt während den verschiedenen Fortpflanzungsphasen weitgehend der endokrinen Regulation. Die Bedeutung dieser Schutz- und Kontrollfunktion wird zum Zeitpunkt der Geburt immer wieder eindrucksvoll demonstriert. Hier wird aus dem "Fruchtträger" ein "Fruchtbeweger". Welche Faktoren für die Umstellung im Einzelnen verantwortlich sind, ist zur Zeit noch weitgehend unbekannt.

Die Spontanmotilität in vitro des Myometriums des Schweines während der einzelnen Phasen der Trächtigkeit, unter der Geburt und im Frühpuerperium sowie ihre Beeinflussung durch synthetisches Oxytocin (Syntocinon) und durch ein muskultropes Spasmolyticum (Monzal) zu untersuchen, ist Aufgabe dieser Arbeit.

II. 1. Morphologie des Uterus des Schweines

Das Schwein ist ein multipares Haustier, dessen Gravidität im Mittel 115 Tage dauert. Es werden in der Regel 9 - 12 - 16 Ferkel geboren.

Die Gebärmutter des Schweines wird bezeichnet als :

Uterus bicornis (MARTIN, 1923; NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE, 1960),

Uterus bicornis subseptus (TILLMANN, 1947; 1952) und Uterus bipartitus

(ZIETZSCHMANN, KRÖLLING, 1955).

Der Uterus des Schweines besteht aus Cervix uteri, Corpus uteri und den Cornua uteri.

Die Cervix uteri ist 15 - 20 cm lang ; ihre längsgefaltete Schleimhaut trägt einander gegenüberstehende, alternierend angeordnete, polsterartige Erhebungen von derber Beschaffenheit (sog. Verschlusskissen). Sie machen den Zervikalkanal unter Mitwirkung der Ringmuskulatur im verschlossenen Zustand unpassierbar.

Das Corpus uteri ist etwa 5 cm lang. Es geht über in die Cornua uteri, die dünn-darmähnliche Windungen bilden und bei trächtig gewesenen Tieren 120 - 140 cm lang sind (NICKEL, SCHUMMER, SEIFERLE, 1960 ; TILLMANN, 1960).

Die Ostien beider Hörner sind durch eine 1 cm breite, von Schleimhautfalten umgebene Zwischenplatte getrennt (SCHMALTZ, 1911). Während der Gravidität verstärken sich dieses intercornuale Septum und die umgebenden Falten mit fortschreitender Evolution des Uterus, bis schließlich eine klappenartige sichelförmige Falte gebildet ist. Diese Falte ist wesentlicher Bestandteil des Hornmündungsverschlusses, der während der Geburt den störungsfreien Austritt der Früchte regelt (TILLMANN, 1947; TORNOW, 1959). Die Muskulatur des Hornmündungsverschlusses besteht aus zwei spiegelbildlich sich überkreuzenden Kreismuskelschichten (NAGLER, 1956).

Histologisch teilt man die Uteruswand in: Endo-, Myo- und Peri-metrium (KRÖLLING und GRAU, 1960).

Das Endometrium trägt "ein unterschiedlich hohes, zur Sekretion befähigtes, ein- bzw. auch mehrschichtiges Epithel, welches zeitweilig sogar Flimmerhaare tragen soll. Die Propria enthält zahlreiche verästelte, tubulöse Einzeldrüsen, Uterindrüsen genannt, die im Anschluß an die Brunst gesteigerte Aktivität zeigen und während der Trächtigkeit die sogenannte Uterinmilch in großer Menge ausscheiden. Sie sind in ein sehr zellreiches, dem retikulären Bindegewebe ähnliches, reich kapillarisiertes Gewebe eingebaut" (NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE, 1960).

Das Endometrium liegt ohne Submukosa dem Myometrium an, einer glatzelligen Muskelschicht, die aus dem inneren und stärkeren Stratum circulare und dem äußeren und schwächeren Stratum longitudinale besteht. Das Stratum longitudinale geht kontinuierlich aus der Muscularis serosae des Mesometrium hervor. Zwischen beide Muskellagen schiebt sich ein nicht sehr stark ausgeprägtes Lager von Blutgefäßen, das Stratum vasculare, vom mesometralen Rande her ein (NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE, 1960).

Die Längsmuskulatur (Stratum longitudinale) bildet ein langgestrecktes Netzwerk, das die Gebärmutter sackartig umschließt (WESTERMAYER, 1958).

Die Ringmuskulatur (Stratum circulare) besitzt auch eine Netzstruktur (LEIBRECHT, 1953). Im nichtgraviden Zustand ist dieses Netz zu dichten Strängen gebündelt, die annähernd parallel und zirkulär oder schräg (GLADKIY, 1957) verlaufen.

Als Perimetrium bezeichnet man den vom Mesometrium auf den Uterus übertretenden Bauchfellüberzug (NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE, 1960).

Die Oberfläche des Uterus ist am Ende der Schwangerschaft etwa 30 mal größer als die des nichtschwangeren, sein Volumen macht im Durchschnitt das 150fache des Ausgangsvolumen (nichtgravid) aus. Diese Vergrößerung ist Folge des Wachstums und der Dilatation des graviden Uterus.

Stimuliert wird das Wachstum durch hormonale Reize, die besonders in der Frühschwangerschaft wirksam werden, als auch durch passive Dehnung seitens der

wachsenden Frucht (ZIMMER, 1965). GUGGISBERG (1951) meint dagegen, daß eine eigentliche Dehnung der Wand bei normalen Schwangerschaften nicht vorkommt und der Dehnungsreiz auf die glatte Muskulatur fehlt.

Mit Eintritt der Gravidität bilden sich massenhaft Ergänzungszellen, die aus besonderen Formen der Histiozyten, aus den Histiozyten des Bindegewebes und den Adventitiazellen, aus Lymphozyten, die aus dem Blut auswandern, und aus großen Fibriozyten entstehen (GUGGISBERG, 1951).

Bei der Katze hat GLADKIY (1957) in den Muskelzellen sowohl längliche, schmale, als auch kleine rundliche Kerne nachgewiesen; bei den letzteren handelt es sich um jugendliche Elemente, da man auch Amitosen nachweisen kann.

Alle neugebildeten Muskelzellen schließen sich dem ursprünglich vorhandenen Netzwerk der Stammuskelfasern an. Die Neubildung von Muskelzellen nimmt mit Fortschreiten der Gravidität schnell zu, ebenso die Zahl der Amitosen, während Mitosen nicht beobachtet wurden.

Außerhalb der Gravidität wurden Mitosen in den Muskelzellen gesehen. Die Dichte und der Durchmesser der Myofilamente nehmen in der Schwangerschaft nicht zu. Die Größenzunahme der Uterusmuskelzelle während der Gravidität ist auf eine Vermehrung des Sarkoplasmas zurückzuführen (SILIOTTI, MARCHETTO, 1960). Außerdem tritt auch eine Vermehrung der zwischen den Muskelzellen eingestreuten bindegewebigen Elemente auf. Es bilden sich massenhaft Fibriozyten, die elastischen Fasern nehmen zu. Die Fasern lockern sich, das ganze Bindegewebe verjüngt sich und nimmt einen Bau an, wie er nur bei einem Embryonalzustand oder einem jugendlichen Granulationsgewebe vorkommt, wie GUGGISBERG (1951) beim Menschen und GLADKIY (1957) bei der Katze festgestellt haben. Mit der Veränderung der Muskulatur und des Bindegewebes ist auch ein besonderes Verhalten der Blutgefäße zu beobachten. Das Gefäßnetz breitet sich aus, die Zellen der Wandung vermehren sich und die Gefäße werden weitergestellt (GUGGISBERG, 1951).

GOERTTLER (1930) hat beim Menschen gezeigt, daß die Größenzunahme des Uterus nicht nur durch Wachstum der Wandelemente, sondern auch durch Raumvermehrung im Innern erfolgt. Daß dies ohne Dehnung möglich ist, beruht auf dem Faserverlauf der glatten Muskulatur. Die im Ruhezustand, d.h. bei leerem Uterus, zusammengerollten Muskelspiralen der Uteruswand beginnen sich mit Eintritt der Gravidität abzuwickeln. Die besondere morphologische Veränderung des Zwischengewebes erleichtert diese Weiterstellung. Je mehr der Uterusinhalt zunimmt, desto mehr entfalten sich die Muskelspiralen, die beim nicht-graviden menschlichen Uterus aufgerollt sind (GUGGISBERG, 1951).

GLADKIY (1957) unterscheidet bei der Katze drei Stadien der Umbildung des Myometriums während der Gravidität : 1. Dehnung mit schwach ausgeprägter Hyperplasie, 2. stürmische Vermehrung der Muskelzellen und 3. Hypertrophie der muskulären Elemente.

Nach der Geburt gehen zahlreiche Muskelzellen zugrunde, gleichzeitig tritt aber auch eine Vermehrung muskulärer Elemente ein bei Größenabnahme.

Berichte über Veränderungen des Uterusmuskels beim Schwein während der Trächtigkeit sind in der Literatur nicht gefunden worden.

2. Morphologie der Plazenta des Schweines

Die Plazenta des Schweines ist nach dem Verhalten der mütterlichen Gefäße als Semiplazenta zu bezeichnen, nach der Uterusmukosa gehört sie zu den Adeciduata, die anatomische Formbezeichnung lautet Placenta diffusa in completa und histologisch ist sie eine Placenta epitheliochorialis (KRÖLLING, ZIETZSCHMANN, 1955).

Die Plazenta des Schweines wird auch als (Semi-)Placenta epitheliochorialis diffusa incompleta areolata bezeichnet (TILLMANN, 1960).

Die Keimblase ist 5-7 Tage nach der Befruchtung etwa 2 mm groß und beginnt im Laufe der 3. Woche einen langen Schlauch auszubilden, dessen Innenräume sich vom 20. Tag an allmählich erweitern (BENESCH, 1957). Der Schlauch kann eine Länge bis zu 150 cm erreichen. Mit der Ausdehnung der Allantois verkürzt sich der Chorionsack. Die Enden des Chorionsackes werden von der Allantois nicht erreicht und werden infolge Fehlens der Vaskularisation atrophisch (TILLMANN, 1960). Verkittungen und Verwachsungen der einzelnen Chorion können den Eindruck eines gemeinsamen Chorions für mehrere Früchte erwecken. An der Außenseite des Chorions finden sich die Areolae chorii, die später zur Entstehung der etwa 0,5 cm im Durchmesser erreichenden Chorionblasen führen; es finden sich entsprechende Vertiefungen in der Uterusschleimhaut, die Areolae uterinae (MARTIN, 1923; ZIETZSCHMANN, KRÖLLING, 1955; BENESCH, 1957; BAIER, SCHAETZ, 1958; TILLMANN, 1960). Die Areolae uterinae entstehen etwa zu Beginn des zweiten Trächtigkeitsmonats. Sie dienen als Sammelbecken für die Uterinmilch (Histiotrophe). In ihnen liegen stets erweiterte Mündungen von sezernierenden Uterindrüsen. Die Areolae chorii stellen beetartige, zottentragende Verdickungen dar. Diese Chorionzotten resorbieren die Uterinmilch, wobei ein fermentativer Abbau durch das Chorionepithel erfolgt, ähnlich der Verdauung des Chymus durch das Darmepithel.

Die Chorionzotten erreichen eine Länge von etwa 0,3 mm und sind diffus verteilt. Über die Zottenseiten und -spitzen spielt sich der Gesamtaustausch und die Exkretion des Fetus ab, wobei die stark reduzierte Plasmaschicht des Chorionepithels, die an die kernlosen Platten in den Lungenalveolen erinnert, diesen auf reinen Diffusionsprozessen beruhenden Austausch außerordentlich begünstigt. An der Basis der Chorionzotten mit ihren hochdifferenzierten Trophoblastteilen erfolgt die rein hämotrophe Nahrungsaufnahme, die bedeutende Vorzüge gegenüber der histiotrophen aufweist. Möglicherweise findet aber auch hier noch die Ausscheidung gewisser Stoffe statt (HITZIG, 1949; STARK, 1959).

Das einschichtig, zylindrische Chorion- und Uterusepithel bleibt beim Schwein während der ganzen Gravidität vollständig erhalten (TILLMANN, 1960). Man unterscheidet zwischen einer Placenta materna und Placenta fetalis, zwischen beiden findet eine feste Verzahnung statt, die sich erst kurz vor der Geburt löst (DEMPSEY u. Mitarb., 1955). Die Zellen des Parenchyms der Plazenta, die Langhanszellen und das Syncytium sind Abkömmlinge des Trophoblasten und somit letzten Endes Abkömmlinge der ersten Zellen des befruchteten Eies. Sie zeichnen sich durch Besonderheiten aus : neben anderem haben sie die Fähigkeit, sowohl Steroide als auch Proteohormone zu produzieren. Sie differenzieren sich nicht wie andere Somazellen und behalten ihre Multipotenz, solange die Plazenta lebt, d.h. während deren begrenzter Lebensdauer (PHILIPP, 1956).

III. Endokrinologie der Gravidität

1. Der Hypophysenhinterlappen (HHL, Neurohypophyse)

Als Neurohypophyse bezeichnet SPATZ (1951/52) den Hinterlappen, den Stiel und den Trichter. Hypothalamische Kerne und Neurohypophyse stehen durch nervöse Bahnen miteinander in Verbindung (BARGMANN, 1954).

Das Neurosekret wird in der Neurohypophyse perivaskulär angereichert. Ein Teil dieses Sekrets ist auch noch innerhalb der Neurohypophyse "auf sehr zarten Nervenfasern aufgereiht", ein anderer verläßt offenbar den Nervenweg und wird außerhalb der Fasern im interzellulären Raum des HHL angetroffen.

Es ist nicht bekannt, auf welche Weise die von dem neurosekretorischen Systemglied hervorgebrachten Wirkstoffe aus dem Stapelorgan Neurohypophyse in den Kreislauf abgesondert werden (BARGMANN, 1954).

Zur Ausschüttung von Oxytocin und Vasopressin kommt es durch mechanische Stimulation von z.B. Uterus, Cervix und Vagina. Die einzelne Ausschüttung jedes dieser Hormone wird möglicherweise durch direkte neurale Kontrolle bewirkt (ZELENIK, 1956).

Über die Wirkung von Oxytocin und Vasopressin während der Schwangerschaft ist wenig bekannt. Die Oxytocinkonzentration im Blut steigt bis zum Ende der Schwangerschaft an und gleichzeitig auch die Oxytocinase, ein im Syncytio-Trophoblasten der Plazenta gebildetes Ferment, das sich mit Oxytocin im Gleichgewicht hält (DICKER und TYLER, 1956; SEMM und WAIDL, 1962; KYANK, GÖRETZLEHNER, KÜHNE und DÄSSLER, 1965). Der Nachweis der Oxytocinase ist bisher nur bei den Primaten erbracht worden. So erkennt SEMM (1959) der Oxytocinase grundsätzliche Bedeutung der Fruchterhaltung beim Menschen zu, bei dem der aufrechte Gang einen besonderen Schutz der Frucht in der Gebärmutter erfordert. STOKLASKA und WINTERSBERGER (1959)

beschreiben die im Serum schwangerer Frauen vorkommende Oxytocinase als ein proteolytisches Ferment mit der Spezifität einer Aminopeptidase, die auch imstande ist, Vasopressin abzubauen. Durch chemisch-quantitative Bestimmungen haben sowohl MÜLLER-HARTBURG (1960) als auch BONOW, CAROL und WACHTEL (1963) frühere mit biologischen Methoden durchgeführte Untersuchungen bestätigt, daß ein ständiger Oxytocinaseanstieg im Serum Schwangerer mit einem gleichbleibenden Höchstwert im letzten Schwangerschaftsmonat zu finden ist. Versuche mit Organextrakten frischer menschlicher Früchte haben gezeigt, daß im menschlichen Organismus mehrere Oxytocin abbauende Prinzipie (Gewebeoxytocinasen) vorkommen, die jedoch mit der schwangerschaftsspezifischen Serum-Oxytocinase nicht identisch sind (SEMM und WIENDL, 1962). Von allen bekannten Gewebe-Oxytocinasen steht der Serum-Oxytocinase in ihrem chemischen Verhalten der von SEMM (1962) entdeckten Phyto-Oxytocinase am nächsten.

Ebenso wie das natürliche Oxytocin wird synthetisches Oxytocin restlos irreversibel durch Oxytocinase zerstört (SEMM, 1958).

Gleichsinnige Wirkung am Uterusmuskel zwischen natürlichem und synthetischem Oxytocin haben im Versuch KONZETT, BERDE und CERLETTI (1956) und klinisch u.a. WAGNER und KESSLER (1958) festgestellt.

Oxytocin greift direkt an der glatten Muskulatur des Uterus an, wobei es Wehen auslösen oder verstärken kann (BERDE, 1959). Es erhöht offenbar die Empfindlichkeit des Myometriums für andere Reize (CSAPO, 1954). Die primäre Wirkung scheint eine Senkung des Membranpotentials zu sein, wie elektrophysiologische Untersuchungen von JUNG (1957) am Rattenuterus zeigten.

2. Die Ovarien, ihre Inkretion während der Trächtigkeit

Die Ovarien stellen eine typische gemischte Drüse dar, da sie sowohl Keimzellen bilden als auch innere Sekretion besitzen, d.h. die spezifischen weiblichen Geschlechtshormone produzieren (HANÇ, 1959).

2. a) Oestrogene

Oestrogene werden in den primären, den sekundären und Graaf'schen Follikeln, im interstitiellen Gewebe, im Corpus luteum und auch in der Plazenta gebildet (HANC, 1959).

Die wichtigsten im Ovar gebildeten Oestrogene sind Oestron und Oestradiol. Oestriol ist vermutlich ein Metabolit sowohl des Oestrons als auch des Oestradiols.

Die biologische Wirkung der Oestrogene im genitalen Bereich erstreckt sich besonders auf die genetisch determinierten oestrogenempfindlichen Zellen und Gewebe des Genitaltraktes. Hier verursachen sie die Proliferation des Drüsenepithels und des Endometriums, Sekretion des Drüsenepithels, die Hydratisation des gesamten Genitaltraktes und der Milchdrüse, Wachstum der Milchdrüse, Entwicklung der sekundären weiblichen Geschlechtsorgane, Erhöhung der Kontraktilität der Genitaltraktmuskulatur durch Sensibilisierung der Muskelzellen für Oxytocin. Oestrogene rufen das typische Brunstverhalten und die Paarungsbereitschaft hervor (ROMMEL, 1963).

Offensichtlich gleich mit dem Progesteron obliegt die anfängliche Oestrogenbildung während der Schwangerschaft dem Ovar, d.h. dem Corpus luteum graviditatis (JAYLE, 1964; ZELENIK, 1965).

JAYLE (1964) sagt sogar, daß die Progesteronproduktion von der Oestrogenfunktion im Corpus luteum nicht getrennt werden kann, da Theka-Zellen (Oestrogen) und Granulosa-Zellen (Progesteron) dicht nebeneinanderliegen.

Obgleich das Progesteron seinen Haupteffekt auf das Endometrium hat, wirkt es doch mit den Oestrogenen zum Uteruswachstum synergistisch. Eine oder beide Hormongruppen lösen möglicherweise den Rückkopplungseffekt auf die Hypophyse aus zur Freilassung des Wachstumshormons zu weiterer Entwicklung des Uterus (ZELENIK, 1965).

2. b) Progesteron

In den Ovarien wird mit Sicherheit Progesteron gebildet. Schon der sprungreife Graaf'sche Follikel bildet etwa 2 Tage vor der Ovulation Progesteron (KAUFMANN, 1955; ZANDER, 1957). Außerdem wird als Bildungsstätte des Progesterons vor allem das Corpus luteum und ganz besonders die Plazenta angesehen (FOTHERBY, 1964). Nach der Ovulation bildet sich aus den Granulosazellen das Corpus luteum, dessen große pigmentierte Zellen, die Luteinzellen, das Progesteron produzieren (CSAPO, 1954 u. 1961; DICSFALUSY und TROEN, 1961; KUMAR u. Mitarb., 1965). DICSFALUSY (1961) bezeichnet das Progesteron als "endokrinen Hüter" der Trächtigkeit.

MOOR und ROWSON (1966) haben beim Schaf durch Transplantation von Embryonen zu verschiedenen Zeitpunkten des Genitalzyklus gezeigt, daß bis zum 12. Tag nach dem Oestrus auf nichttragende Versuchstiere überpflanzte Embryonen die Rückbildung des Corpus luteum verhindern und eine normale Gravidität einleiten.

Die Entfernung der Ovarien bei Menschen nach der 10. - 12. Schwangerschaftswoche führt nicht zum Abort, das heißt die Progesteronbildung durch das Corpus luteum wird von der Plazenta als steroidbildendes Organ übernommen (CORNER, 1961; FROEWIS, 1963; WOOLEVER, 1965).

Nach BOTELLA-LLUSIA (1961) kann das Corpus luteum graviditatis beim Menschen am Ende des zweiten oder am Anfang des dritten Monats ohne Abort hervorgerufen entfernt werden.

Die Ausscheidungsprodukte des Progesterons im Harn sind vorwiegend Pregnan diol und Pregnanolon (DAVIS und PLOTZ, 1957).

Pregnan diolbestimmungen bei schwangeren Frauen, denen die Corpora lutea entfernt worden waren, haben gezeigt, daß das Pregnan diolniveau gleich blieb und in physiologischer Weise mit fortschreitender Gravidität anstieg, das heißt das Corpus luteum bildet wenig Progesteron verglichen mit der durch die Plazenta hergestellten Menge (ZANDER, 1959; WOOLEVER, 1965).

Trotzdem besitzt das Corpus luteum bis zum Ende der Schwangerschaft endokrine

Aktivität (FUJII u. Mitarb., 1957). Man glaubt, daß das plazentale Progesteron eine bedeutende Stellung für die Synthese anderer Steroide einnimmt. Weiterhin kann Progesteron in der Nebenniere und wahrscheinlich auch im Ovar vollständig in Oestrogen umgewandelt werden (ZELENIK, 1965).

Während erst das Oestrogen bis zum Follikelsprung eine volle Proliferation des Endometriums herbeiführt, findet die Umwandlung der proliferierten Schleimhaut in die sekretorische durch gleichzeitiges Einwirken von Oestrogen und Progesteron in der Corpus luteum-Phase statt. Diese zweite Wachstumsphase ist durch Hypertrophie und funktionelle Leistung der Zellen charakterisiert. Durch diese prägravide Umwandlung ist die Gebärmutter Schleimhaut für die Aufnahme des Eies vorbereitet (BLOCH, 1959; KAISER, 1962).

In der Frühschwangerschaft fördert Oestrogen die Entwicklung des Uterus für den wachsenden Blutstrom und regt das hyperplastische Wachstum des Myometrium an.

3. Plazenta

Für die Regelung der Stoffwechselvorgänge in der Schwangerschaft reicht das geschlechtliche Hormonsystem des Zyklus nicht mehr aus. Die geschlechtsgerichteten Hormone werden bei Graviden in der Hauptsache in der Plazenta und in ungleich größeren Mengen als bei Nichtschwangeren gebildet (SEITZ, 1951).

Die Plazenta spielt die Hauptrolle im hormonalen Geschehen während der Trächtigkeit als besonders aktive endokrine Drüse (JAILER und LONGSON, 1957; PLOTZ, 1965). Sie gibt große Mengen von Steroid- und Proteo-Hormonen in den mütterlichen und fetalen Kreislauf ab. Zu den Steroid-Hormonen gehören Progesteron und Oestrogen, zu den Proteo-Hormonen die Gonadotropine (PHILIPP, 1956; JAILER und LONGSON, 1957; HANČ, 1959; RYAN, 1962).

Weder das Ovar noch die Hypophyse haben einen regulierenden Einfluß auf die Plazenta, die in ihrer Funktion autonom ist (RYAN, 1962).

3. a) Oestrogen

Das Oestrogen, dessen Bildung bei Nichtschwangeren an die Mitwirkung des gonadotropen Hormons des Hypophysenvorderlappens gebunden ist, wird in der Schwangerschaft im autonomen Stoffwechsel der Chorionepithelien in der Plazenta aufgebaut. Die Oestrogenmenge steigt bis zur Mitte der Schwangerschaft steil an und hält sich in den späteren Monaten in der gleichen Höhe (SEITZ, 1951).

Die Bildungsstätte der Oestrogene ist offenbar das Syncytium.

Sie gelangen in großer Menge von der Plazenta in das mütterliche Blut und verursachen das Wachstum des Uterus und der Brüste und sind wahrscheinlich auch für den Umbau des Hypophysenvorderlappens zur Schwangerenhypophyse verantwortlich (PHILIPP, 1956).

Die drei klassischen Oestrogene (Oestron, Oestradiol und Oestriol) werden im Schwangerenham gefunden und chemisch nachgewiesen. Neben dem Oestriol, das annähernd 90 % ausmacht, kann man bis jetzt etwa 20 weitere Oestrogene fraktionieren.

Die Urinoestrogenkonzentration steigt während der Schwangerschaft schnell bis etwa zur 24. - 28. Woche. Bis zur 32. Woche herrscht in etwa ein gleichbleibendes Oestriol-Niveau. Während der letzten 5-6 Wochen der Schwangerschaft steigt das Niveau wieder schneller (ITTRICH und NEUMANN, 1963).

Im Gegensatz zur Nichtschwangeren, wo sich das Urin-Verhältnis von Oestriol zu Oestron zu Oestradiol wie 3 : 3 : 1 verhält, wechselt dieses Verhältnis und zeigt einen Anstieg des Oestriol (bis 90 %). Zum Schwangerschaftsende ist die Konzentration des Oestriols in der Plazenta zwei bis dreimal höher als von Oestron und Oestradiol (PLOTZ, 1965).

ROMMEL (1959) hat die Oestrogenmengen im Rinderurin während der Trächtigkeit und nach der Geburt chemisch bestimmt und gefunden, daß vom vierten

Trächtigkeitsmonat ab der Oestrogenspiegel ansteigt, Höchstwerte unter der Geburt festzustellen sind und nach der Geburt ein steiler Abfall zu verzeichnen ist.

Beim Schwein hat durch biologische Untersuchung KÜST (1934) festgestellt, daß zwischen der 4. und 5. Woche der Trächtigkeit vorübergehend für ein bis zwei Tage auffallend viel Oestrogen mit dem Harn ausgeschieden wird. Von der 5. bis 11. Trächtigkeitswoche ist keine erhöhte Absonderung zu beobachten. Mit der 11. Trächtigkeitswoche beginnt langsam eine Steigerung, um dann bis zur Geburt bis auf den Höhepunkt zu steigen und nach der Geburt steil abzufallen.

Während Interoestrus, Oestrus, Gravidität und Puerperium ist von ROMMEL (1962) die Urinoestrogenausscheidung quantitativ und qualitativ (nach der ITTRICH-Methode), (Oestron, Oestradiol, Oestriol) und die summarische Urinoestrogenkonzentration durch eine speziell für die Trächtigkeitsfeststellung entwickelte chemische Reaktion bestimmt werden. Im Gegensatz zu Pferd, Rind und Mensch werden die oestrogenen Hormone im Urin des Schweines in eigenartiger Weise ausgeschieden. Im Brunstzyklus und im Puerperium ist der Urinoestrogenspiegel niedrig. Zwischen dem 24. und dem 32. sowie 70. Trächtigkeitstag bis zur Geburt werden Oestrogene in wesentlich erhöhter Menge ausgeschieden.

Auch LUNAAS (1961) hat beim Schwein mit Hilfe eines einfachen chemischen Verfahrens herausgefunden, daß die größten Oestrogenmengen während des letzten Teiles der vierten Woche nach dem Decken im Harn ausgeschieden werden. Zu einem späteren Zeitpunkt hat er keine Untersuchungen durchgeführt.

CASSMER (1959) stellte fest, daß die Frucht besonders in der letzten Hälfte der Trächtigkeit eine bedeutende Rolle im Oestriol-Metabolismus spielt. Er unterband den Nabel eines Fetus (in einem Fall der therapeutischen Schwangerschaftsunterbrechung) durch die Cervix und beließ Fetus und Plazenta in situ. Der Oestriol-Spiegel fiel sofort, während der Pregnandiol-Spiegel unverändert blieb. Die Oestrogenausscheidung der Mutter bleibt nur so lange hoch, wie der fetale Kreislauf intakt ist (ITTRICH und NEUMANN, 1963).

COYLE (1963) behauptet, daß er die Oestriol-Exkretionsmenge ins Verhältnis zur Größe des Kindes setzen kann. Der Oestriolspiegel im fetalen Organismus

bleibt aber praktisch gleich groß (ITTRICH und NEUMANN, 1963). Statt mit der Fruchtgröße wird das Oestriolniveau häufig mit der Plazentagröße verglichen (TEN BERGE, 1959; KELLER, 1959; TAYLOR, 1961). Zumindest läßt der Oestriolspiegel auf die Funktionstüchtigkeit der Plazenta schließen (ZONDEK, 1945; GREENE, 1963, 1965).

PINTO und Mitarb. (1964) behaupten auf Grund ihrer Untersuchungen, daß das Oestrogen dazu beiträgt, die spontane Uterusaktivität während der Schwangerschaft in "kontraktile Aktivität" während der Geburt umzuwandeln.

3. b) Progesteron

Das Progesteron, anfänglich noch im Gelbkörper gebildet, wird vom vierten Monat ab in der Plazenta erzeugt und nimmt bis zum Schwangerschaftsende an Menge zu (EHRHARDT, 1930). ZANDER und Mitarb. (1958) ist es gelungen neben dem Progesteron, das bis dahin als das einzige vorkommende natürliche Steroidhormon mit Progesteronaktivität galt, zwei neue Komponenten mit vergleichbaren Progesteronaktivitäten zu finden. Sie konnten aus den Plazenten und den Corpora lutea Schwangerer das 20 α -hydroxyprogesteron und das 20 β -hydroxyprogesteron isolieren.

Erstmals eine Progesteronaktivität in der Plazenta ist von MAZER und GOLDSTEIN (1933) nachgewiesen worden. ADLER, DE FREMERY und TAUSK (1935) gelang es, Progesteron in Plazenten nachzuweisen, nachdem sie die Oestrogene aus dem Gewebe eliminiert hatten.

Chemisch haben DICZFALUSY (1952) und SAMUELS (1952, 1953) Progesteron aus der Plazenta isoliert.

Es kann als gesichert gelten, daß die Gestagenbildung im Syncytium, also an der direkten Grenzfläche zwischen mütterlichem und fetalem Blut erfolgt (ZANDER, 1956). Die Umwandlungsprodukte des fetalen Stoffwechsels sind alle gegenüber den placentaren Hormonen durch eine schwächere Aktivität gekennzeichnet. Die Plazenta wiederum enthält Fermente, die eine erneute Oxydation zu Progesteron ermöglichen. Es ergibt sich die Vorstellung eines plazento-fetalen

Kreislaufes, der nicht nur für die Gestagene, sondern möglicherweise für die Oestrogen-Synthese in der Plazenta von Bedeutung ist. Bezüglich der Oestrogene und Gestagene bilden daher Fetus und Plazenta eine funktionelle Einheit. Die biologische Bedeutung des Umbaues in weniger aktive Substanzen und der Konjugation im Fetus könnte als Schutzmaßnahme gegen die biologisch stark wirksamen plazentaren Hormone gedeutet werden. Außerdem ist dieses ganze System aber auch für die normale Entwicklung des Fetus und für die Erhaltung der Schwangerschaft von Bedeutung (ZANDER, 1963).

Im Myometrium konnte man bisher Gestagene in der Schwangerschaft nicht nachweisen. Dies soll möglicherweise dadurch bedingt sein, daß das Progesteron an seinem Hauptwirkungsort sofort chemisch verändert wird. Das Progesteron wirkt synergistisch mit dem Oestrogen in der Entwicklung des Uterus (FOTHERBY, 1964; WOOLEVER, 1965). Statt einer direkten Wirkung auf das Myometrium wäre auch denkbar, daß Progesteron und Oestrogen die Hypophyse zur Ausschüttung des Wachstumshormons anregen (ZELENIK, 1965), zumindest aber bleibt der Wachstumshormon-stimulierende-Effekt des Progesteron und oder des Oestrogen als Möglichkeit erhalten.

Unter Progesteroneinwirkung entsteht nach CSAPO (1956) am Myometrium elektrophysiologisch ein niedrigeres intrazelluläres Kalium-Natrium-Verhältnis als unter Oestrogendominanz. HORVATH (CSAPO, 1956) erbrachte den Beweis für diese Theorie, indem er herausfand, daß das intrazelluläre Kalium-Natrium-Verhältnis des Kaninchenuterus unter Oestrogenherrschaft 5 : 3 beträgt, jedoch unter Progesteroneinfluß nur 2 : 9.

Das extrazelluläre Kalium-Natrium-Verhältnis ist in beiden Fällen unverändert. Der Effekt des Progesterons ist es daher, einerseits das Membranpotential zu erhöhen, andererseits aber die Verbreitung der Kontraktionen zu verhindern. Das wird erreicht durch ein Ansteigen der Zellnatriumkonzentration. So bleiben massive, weit ausschlagende Kontraktionen aus (RUSSEL und WILHELMI, 1960).

Nach JUNG (1965) sind die vom Progesteron gesteuerten Elementarprozesse die Blockierung des Natrium-Überträgermechanismus in der Zellmembran, eine Membranstabilisierung und eine Membranpotentialzunahme. Dieser Hemmungsmechanismus wirkt sich auf die Uterusmuskulatur in einer Tonus-Senkung, einer Amplituden-Hemmung, einer Frequenzabnahme und einer Blockierung der Erregbarkeit aus.

Es ist eine hohe Gestagenkonzentration im Uterusmuskel für die Hemmwirkung erforderlich, wie Versuche *in vitro* am Rattenuterus zeigen (NEUMANN und HEMPEL, 1965). Weiter ist anzuführen, daß Zwillinge beim Menschen aus einem Uterus bicornis nicht gleichzeitig, sondern sogar bis zu einigen Wochen verschieden geboren werden können. Dies ist theoretisch damit zu begründen, daß die Plazenta das von ihr gebildete Progesteron in erster Linie lokal zur Wirkung bringt und so die Uterusaktivität bzw. die Wehentätigkeit blockiert (CSAPO, 1959; VALIANI und HECHT-LUCARI, 1962).

Möglicherweise läuft die Wirkung von Progesteron auf das Myometrium über eine Hemmung des Enzyms, der Actomyosin-ATPase, ab (KUMAR und BARNES, 1963).

Es sind erhebliche Artdifferenzen des Progesteronniveaus im peripheren Blut, im venösen Blut der Ovarien, in den Ovarien und in den Plazenten während der Trächtigkeit von Stute, Kuh, Schaf, Ziege und Schwein festgestellt worden. SHORT (1957) hat unter Verwendung einer spektrophotometrischen Methode Progesteron und 20-hydroxypregn-4en-3one in der Stutenplazenta nachweisen können, obgleich es in beträchtlich geringer Menge als in der menschlichen Plazenta vorhanden ist. Auch im peripheren Blut tragender und nichttragender Stuten, sofern ein voll entwickeltes Corpus luteum an den Ovarien ausgebildet war, und im Nabelblut ungeborener Fohlen hat SHORT (1959) Progesteron nachgewiesen. Während der zweiten Trächtigkeitshälfte, wenn die Ovarien fibrotisch geworden sind, ist Progesteron, obwohl im Nabelblut in hoher Konzentration vorhanden, im peripheren Blut nicht zu finden. Er schließt daraus, daß während der zweiten Trächtigkeitshälfte plazentales Progesteron möglicherweise eine lokale Wirkung auf den Uterus ausübt, ohne in den mütterlichen Blutkreislauf einzudringen. Diese lokale Wirkung wird ermöglicht durch die diffuse epithelio-choriale Natur der Stutenplazenta.

Nach ASDELL (1946) kann eine Ovariectomie um den zweihundertsten Trächtigkeitstag ohne Abort durchgeführt werden.

Beim Rind sind keine erheblichen Unterschiede des Progesteronniveaus im peripheren Blut tragender und nichttragender Tiere festzustellen. Dies zeigt, daß die Plazenta keinen typischen Progesteronanstieg im Blut während der Trächtigkeit hervorruft. Auch konnte in der Plazenta selbst kein Progesteron ermittelt werden (SHORT, 1957).

SHORT und MOORE (1959) identifizieren im Plazentagewebe am 100. Trächtigkeitstag sowohl von intakten als auch von am 60. Trächtigkeitstage ovariectomierten Schafen Progesteron. Gleichzeitig ist es ihnen gelungen, einen Metaboliten des Progesteron, das 20α -hydroxypregn-4-en-3-one, zu isolieren. Die Konzentration beider Steroide war höher im Plazentagewebe ovariectomierter Tiere, so daß es naheliegt, der Plazenta die Kompensation der Hormontätigkeit der entfernten Ovarien zuzuschreiben. Die Progesteron- und 20α -hydroxypregn-4-en-3-one-Konzentration ist auch im peripheren Blut nichttragender und tragender Schafe und solcher im Puerperium gemessen worden, wobei kein bedeutsamer Unterschied gefunden worden ist. Das Verhältnis beider Hormone scheint sich im Laufe der Trächtigkeit nicht zu verändern, auch ist kein Abfall des Niveaus im Blut vor der Geburt zu verzeichnen.

Im Ovarialvenenblut der hochträchtigen Ziege ist Progesteron, im Uterusvenenblut und in den Plazenten dagegen keines, nachgewiesen worden (RAESIDE und TURNER, 1955). FORBES (1955) hat mit Hilfe des mikrobiologischen HOOKER-FORBES-Tests im arteriellen Nabelblut von Ziegenfeten ein höheres "Progesteronniveau" angetroffen als im Nabelvenenblut. Er betrachtet dies als Beweis, daß der Fetus wahrscheinlich Progesteron bildet, welches durch die Plazenta entfernt wird.

DUYVENÉ DE WIT (1938) glaubt im biologischen Progesteron-Test aus Schweineplazentagewebe eine positive Reaktion erhalten zu haben, und er meint, 1941 wäre es ihm gelungen, Progesteron im Blut einer Sau zu finden.

Durch Kaiserschnitt gewonnene Schweineplazenten hat SHORT (1959) auf ihren Gehalt an Progesteron geprüft: es ist ihm jedoch in keinem Falle möglich gewesen, das Hormon nachzuweisen. Im Plasma des peripheren Blutes von einem Schwein in der Lutealphase und von einem 90 Tage tragenden Tier hat er dagegen Progesteron entdecken können, und zwar ist die Konzentration in der Lutealphase höher gewesen als während der Trächtigkeit. Vier Tage post partum fiel die Progesteronprobe negativ aus.

ERB u. Mitarb. (1962) haben den Progesterongehalt der Eierstöcke von 67 Sauen zwischen dem 17. und 105. Trächtigkeitstag bestimmt. Dabei hat sich gezeigt, daß der Gesamtprogesterongehalt bei 24-35 Tage trächtigen Sauen in höherer Konzentration vorliegt als bei 36-46 Tage tragenden. Eierstocksgewicht und Progesteronkonzentration stehen nicht in einem kennzeichnenden Verhältnis. Der Progesterongehalt der Eierstöcke von 75-100 Tage ist niedriger als der von 24-35 Tage und der von 36-46 Tage trächtigen Tieren.

IV. 1. Die Uterusmotilität während der Gravidität

Außerhalb der Schwangerschaft zeigt der glatte Muskel des Uterus automatische, rhythmische Bewegungen, die ionalhormonal und neural reguliert sind und zyklische Veränderungen aufweisen (GUGGISBERG, 1951).

Mit dem Eintritt der Gravidität ändert der Uterusmuskel seine Motilität.

Bis zum Ende des sechsten Schwangerschaftsmonats findet sich beim Menschen eine stetige Zunahme (etwa um das 10-fache) der Erregbarkeit des Uterus (Wehenbereitschaft bzw. Ansprechbarkeit des Uterus gegenüber oxytocischen Substanzen), vom 7. bis zum Beginn des 9. Monats bleibt diese etwa unverändert, um dann erneut anzusteigen (ABUREL, PETRESCO und RADULESCO, 1958; FUCHS und FUCHS, 1963).

Die Entwicklung der spontanen uterinen Aktivität scheint etwa 6 Wochen vor dem Geburtstermin zu beginnen, sie nimmt progressiv zu und erreicht ihr Maximum eine Woche vor der Geburt. Die Oxytocinempfindlichkeit des Uterus verläuft entsprechend (HENDRICKS und BRENNER, 1964).

Besonders in den letzten 3 Wochen der Schwangerschaft wird der Uterus in zunehmendem Maße gegen Oxytocin empfindlich. Während normalerweise im 4. Monat noch 1 I.E. HHL-Extrakt erforderlich ist, um den Uterus zu Kontraktionen anzuregen, erzielt im 8. Monat 0,1 I.E., am Geburtstermin 0,01 I.E. die gleiche Wirkung. Post partum fällt die Erregbarkeit innerhalb der ersten Woche des Puerperiums rasch ab (ABUREL, PETRESCO und RADULESCO, 1958).

Während der Schwangerschaft überwiegt der Progesteroneinfluß über den der Oestrogene und führt zur sogenannten Progesteron-Blockade. Gegen Ende der Schwangerschaft verschwindet die Progesteron-Blockade, der Einfluß der Oestrogene überwiegt, dadurch kann der Uterus auf wehenfördernde Reize, z.B. Oxytocin, reagieren (SCHOFIELD, 1957; TAPFER, 1962).

In erster Linie blockiert Progesteron die Erregungsprozesse des Uterus durch Hemmung der Natriumpermeabilität der Zellmembran (JUNG, 1963, 1965).

Die Oestrogene wirken gleichzeitig stabilisierend auf die Membranfunktion und synchronisieren die Erregungsvorgänge. Das gesamte Erregungssystem des Uterus erhält erst durch Oestrogen seine volle Funktionsfähigkeit, wobei Oestradiol das wirksamste Oestrogen ist (JUNG, 1965).

DASSARIN und STAMM (1962) haben eine eindeutige Hemmung der Uteruskontraktionen durch Choriongonadotropin bei Ratte, Meerschweinchen und Kaninchen nachgewiesen. Bei parenteraler Verabreichung von Chorionhormon haben sie eine auffallende Hemmung sowohl auf den Muskeltonus wie auf die Kontraktionsfrequenz und Amplitude herbeiführen können. Sie nehmen an, daß diese Hemmung durch direkte Wirkung auf die Gebärmutter zustande kommt.

2. Das Oxytocin

Vergleichende Versuche in vitro zwischen natürlichem und synthetischem Oxytocin haben WAGNER und KESSLER (1958) an Uteri 5-21 Tage alter Meerschweinchen und an während Schnittentbindungen aus menschlichen Uteri exzidierten Muskelstreifen mit Hilfe einer modifizierten MAGNUS-KEHRER Methode durchgeführt. Während der juvenile Meerschweinchenuterus auf natürliches und synthetisches Oxytocin mit gleicher Kontraktionsfrequenz und Amplitudengröße anspricht, liegt der Initial- und Endtonus bei Anwendung synthetischen Oxytocins höher. Bei der isolierten menschlichen Uterusmuskulatur erzielen synthetisches und natürliches Oxytocin gleichhohe Amplituden, dagegen verlangsamt das synthetische Präparat gegenüber dem natürlichen die Frequenz der rhythmischen Kontraktionen und führt zu keiner Erhöhung des Grundtonus. Diese Differenzen treten bei der klinischen Untersuchung nicht auf.

SANDBERG u. Mitarb. (1959) erproben Oxytocin in vitro an Uterusmuskelstreifen aus dem Korpus- und Isthmus-Bereich nichtschwangerer und hochschwangerer Frauen. Am Myometriumstreifen Nichtschwangerer finden sie, daß er unempfindlicher gegen Oxytocin ist, eine Tonussteigerung in der Proliferationsphase (Corpusbereich) und sowohl in der Proliferationsphase als auch in der Sekretionsphase eine Frequenzverminderung (Isthmusbereich) nach Oxytocinzugabe auftritt.

Die Muskelstreifen aus Uteri von Frauen wenige Tage vor der Geburt zeigen eine gesteigerte Sensibilität gegen Oxytocin, wobei der Tonusanstieg der Uterusstreifen aus dem Corpus-Bereich höher ist als der Streifen aus dem Isthmusbereich.

Auch CALDEYRO-BARCIA und SERENO (1959) stellen in vivo fest, daß der menschliche Uterus auf Oxytocin während der Gravidität reagiert und zwar sogar in der Frühschwangerschaft, stärker als der nichttragende Uterus. Die Reaktion wächst mit fortschreitender Schwangerschaft an und erreicht ihren maximalen Wert zwischen der 32. und 36. Woche. Es besteht kein signifikanter Wechsel der Oxytocinempfindlichkeit während der letzten 4- 8 Wochen der Schwangerschaft und unter der Geburt.

Beim Meerschweinchen verhält sich die uterine Ansprechbarkeit des Uterus auf Oxytocin während der Trächtigkeit wie bei der Frau (BELL). Die myometrale Reaktion auf Oxytocin steigt bei der Kuh von der Mitte der Trächtigkeit allmählich an (FITZPATRICK), während das Kaninchen eine gleichmäßig niedere Reaktionsfähigkeit während der Schwangerschaft mit starker Zunahme kurz vor der Spontangeburt aufweist (SCHOFIELD) (nach CALDEYRO-BARCIA und SERENO, 1959).

Direkt-tokometrische Untersuchungen an Frauen kurz vor der Geburt unter intravenöser Dauerinfusion von synthetischem Oxytocin je eine Stunde lang haben CALDEYRO-BARCIA und Mitarb. (1957) durchgeführt und in sogenannten Montevideo-Einheiten (Kontraktionsamplitude in mm Hg x Kontraktionsfrequenz per 10 min.) ausgedrückt. Es zeigt sich, daß zwischen der Menge des Oxytocins und der dadurch bedingten Uterusaktivität eine klare Dosis-Wirkungs-Relation besteht. Um die Wehentätigkeit am Anfang der Geburt (Cervixöffnung $\varnothing$ 2 cm) zu imitieren, werden im Durchschnitt 1 bis 2 mE/min Oxytocin i.v. benötigt, während die Kontraktionstätigkeit am Ende der Dilatationsperiode mit etwa 8 mE/min und die stärkste Wehentätigkeit der Austreibungsperiode mit etwa 16 mE/min nachgeahmt werden kann. Aus diesen Befunden ziehen die Autoren die Folgerung, daß die physiologische Inkretionstätigkeit der Neurohypophyse während der Geburt in dieser Größenordnung liegen dürfte.

Die Steigerung der Oxytocininkretion bei fortschreitender Geburt wird durch den FERGUSON-Reflex erklärt: danach wird durch die Dehnung des Uterus, insbesondere aber der Cervix die inkretorische Leistung der Neurohypophyse gesteigert bzw. angeregt. FERGUSON (1941) hat seine Beobachtungen an postpartalen Tieren gemacht. CROSS (1958) zeigt aber, daß dieser Reflex auch während der Geburt auslösbar ist. Bei fortschreitender Geburt könnte dann auch eine Art Kettenreaktion auftreten: Dehnung der Cervix hat Oxytocinausschüttung zur Folge, die Mehrproduktion an diesem Hormon bewirkt - durch Förderung der Kontraktionen des Corpus und des Fundus - eine weitere Dehnung der Cervix und dadurch erneute Oxytocininkretion (nach BERDE, 1959).

3. Das Spasmolyticum

Das muskulotrope Spasmolyticum "Monzal" ist ein Diaryl-dialkylaminoalkan mit papaverinähnlicher Wirkung. Während Papaverin auf die gesamte glatte Muskulatur wirkt, soll sich beim Monzal eine spezifische Uteruswirksamkeit zeigen.

Am Rattenuterus in situ haben ENGELHORN und SCHMIDT (1956) die Reaktion auf Monzal geprüft und festgestellt, daß ein durch intravenöse Dauerinfusion von Oxytocin erzeugter Dauerspasmus durch intravenöse Gabe von Monzal sofort unterbrochen wird. Es kommt zu einer erheblichen Tonussenkung und für die Dauer der Oxytocininfusion zeigt sich eine Verstärkung der Amplituden der Uteruseigenbewegungen. Ähnlich wird der nach einmaliger Oxytocin-Injektion zum Spasmus führende Tonusanstieg durch kurz voraufgegangene Gabe von Monzal unmöglich gemacht oder tritt bei gleichzeitiger Verabreichung beider Mittel nur begrenzt auf.

Die klinisch-experimentellen Untersuchungen von HUBER (1957) bei der Frau während der Geburt mit tokographischer Wehenregistrierung haben ergeben, daß bei vorher regelmäßiger Wehentätigkeit durch intramuskuläre Monzalgabe keine bemerkenswerte Alteration der uterinen Motilität hervorgerufen wird.

Ist jedoch durch Oxytocin ein Spasmus erzeugt worden, so kann dieser durch die gleichzeitige oder vorausgegangene Gabe von Monzal abgeschwächt oder unterbunden werden. Andererseits hat Monzal ohne sonstige Medikation und ohne interkurrente geburtshilfliche Maßnahmen eine auffällige Regulierung vorher stark irregulärer (unkoordinierter) Wehentätigkeit bewirkt. STRAUB und SCHILD, BROCK, LORENZ und BARTLING (nach HUBER, 1957) haben im Tierversuch nachweisen können, daß immer hohe bis subletale Dosen des Spasmolyticums nötig sind, um eine sichtbare Kontraktionshemmung oder Tonussenkung herbeizuführen. HUBER (1957) zieht den Schluß, daß Monzal die uterine Erregbarkeit herabsetzt.

WAGNER (1958), der Monzal am isolierten Meerschweinchen und an Streifen menschlicher Uterusmuskulatur untersucht hat, hat gesehen, daß der weitgehend ermüdete Meerschweinchenuterus nach Monzal keinen Oxytocineffekt mehr ergibt, die Kontraktionsneigung ist erloschen. Am frischen Uteruspräparat bleibt dagegen die Erregbarkeit nach Monzalgabe bei erniedrigtem Tonus erhalten. Die Kontraktionsfrequenz wird sogar noch beschleunigt.

Monzal senkt nach seiner Ansicht nicht nur den Tonus, sondern erhöht auch die Reizschwelle, so daß nur die überschwelligen rhythmischen Impulse vom Uterusmuskel beantwortet werden. In dieser Weise wirkt es wehenregulierend und wehenkoordinierend.

Erste Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten von Monzal in der Veterinärgeburthilfe stammen von ARBEITER (1959), der mit diesem Spasmolyticum 120 Hündinnen behandelt hat. Er stellt fest, daß außer der spasmolytischen und tonussenkenden Eigenschaft die gleichzeitige Dilatation der versorgenden Uteringefäße fördernd auf eine normale Wehentätigkeit einwirkt und zur besseren Sauerstoffversorgung der Feten beiträgt.

LÖFFELHOLZ (1965), der Monzal in der Rindergeburthilfe unter Praxisverhältnissen prüfte, empfiehlt, Monzal bei mangelhafter Weite des Zervicalkanals nicht anzuwenden, besonders auch nach Torsio uteri und bei verschleppten Geburten, da er hier keine Erfolge feststellen konnte. Im Gegensatz zu anderen

Mitteilungen über Verträglichkeit und Nebenerscheinungen des Monzal bei Mensch und Tier sah er bei langsamer intravenöser Applikation von 1000 mg, daß einige Rinder während oder kurz nach der Injektion zusammenstürzen, sich aber nach wenigen Minuten wieder erholen.

GEHRING (1966) hat auch bei langsamer, intravenöser Injektion von 500 mg Monzal Unruheerscheinungen beim Rind und bei 1000 mg ein schlagartiges Zusammenbrechen der Tiere beobachtet.

KREBITZ (1960) (bei Schwein und Hund) und MASCHTOWSKI (1961) (bei Schwein und Rind) haben Monzal bei mangelhafter Eröffnung der Cervix, bei überstarken Presswehen und bei verzögerter Austreibung, sowie bei Wehenmangel und Wehenschwäche in Kombination mit Oxytocin mit gewissem Erfolg verwendet. Sie haben weder am Muttertier noch am Neugeborenen Nebenwirkungen feststellen können.

Nach intramuskulärer Applikation von Monzal bei Sauen verringert sich die mittlere Austreibungsdauer bei normalen Geburten gegenüber unbehandelten Kontrolltieren um 50 Minuten (gleich 23,8%). Diese Differenz in der Austreibungsdauer zwischen beiden Gruppen ist aber nicht statistisch signifikant. Bei der Anwendung zur Therapie der ungenügenden Eröffnung der Cervix bleibt der Erfolg aus (PALM, 1962).

B. Eigene Versuche

I. Material und Methodik

Für die Versuche dienten 2 - 2,5 cm lange und etwa 1 cm breite Uterusmuskelstreifen des Schweines. Diese wurden von Sauen in Chloralhydrat-Betäubung unter Prämedikation eines Psychosedativums durch Laparotomie in der Flanke während der Trächtigkeit, während der Geburt und in den ersten Tagen nach der Geburt entnommen. Es war von jeder Sau ein Muskelstreifen aus der Uterushornspitze und einer direkt über einer Fruchtkammer excidiert worden, und zwar ohne Verletzung der Mucosa. Die Sauen kamen in der Regel normal zur Geburt und brachten lebende Ferkel zur Welt.

Die Uterusstreifen kamen sofort nach ihrer Gewinnung in ein Thermosgefäß mit Tyrodelösung von 38°C. Spätestens zehn Minuten nach der Entnahme waren die Präparate in der Versuchsanordnung befestigt.

Als Versuchseinrichtung diente eine modifizierte Apparatur nach Magnus-Kehrer (Fa. Braun, Melsungen) zur Untersuchung von Warmblüterorganen. Das Organgefäß enthielt 60,0 ccm 38°C warme, regelmäßig und gleichmäßig mit reinem Sauerstoff durchperlte Tyrodelösung, die für jeden Versuch frisch hergestellt wurde.

Die etwa 2 cm langen Muskelstreifen wurden in den Organgefäßen so mit einem Hebelarm befestigt, daß dieser die Muskelkontraktionen mit sechsfacher Hebelübertragung bei geringer Belastung auf einen Rußtrommelkymographen registrierte. Die Umlaufgeschwindigkeit der Trommel betrug 1 cm pro min., die Zeitschreibung zeigte Intervalle von einer 1/2 min.

Die Muskelstreifen benötigten eine Zeit von durchschnittlich zwei Stunden ehe eine Spontanmotilität auftrat. Wurde länger als 3 - 3 1/2 Stunden auf die Spontanmotilität gewartet, so traten auch bei Zugabe von Oxytocin keinerlei Kontraktionen mehr auf. Sobald nach dieser Vorperiode der Motilitätsablauf feststand, d.h. in der Regel nach 1 1/2 Stunden, wurden die Testsubstanzen zugesetzt.

Als Testsubstanzen waren das synthetische Oxytocin "Syntocinon" (Fa. Sandoz) und das Spasmolyticum "Monzal" (Fa. Cela) zu prüfen. Sie lagen als Abpackungen zu Konzentrationen von 3 I.E. pro ccm Oxytocin und 50 mg pro ccm Spasmolyticum vor.

Die Zugabe erfolgte in der Weise, daß die Lösung in der für die gewünschte Konzentration erforderlichen Menge mit einer auf 0,1 ccm geeichten Glaspipette dicht unter der Oberfläche der Tyrodelösung im Organgefäß abgesetzt wurde, wo sie sich von der durch den perlenden Sauerstoff hervorgerufenen Flüssigkeitsumwälzung rasch verteilen ließ.

Meist wurde zuerst Oxytocin und später das Spasmolyticum zugesetzt, selten umgekehrt. Die kombinierte Zugabe wurde ebenfalls selten angewendet.

Anfangs wurde mit Muskelstreifen des gleichen Uterus in zwei verschiedenen Organgefäßen gearbeitet. Bei einem Muskelstreifen wurde die Tyrodelösung während des ganzen Versuchs nicht ausgetauscht, beim anderen wurde die Tyrodelösung kontinuierlich gewechselt, so daß nach jeder halben Stunde praktisch frische Tyrodelösung im Organgefäß war.

Da zwischen beiden Methoden weder ein Unterschied in der Spontanmotilität noch bei Zugabe der Testsubstanzen zu vermerken war, wurde später nur mit nicht wechselnder Tyrodelösung gearbeitet.

Die Versuche wurden in fünf Gruppen entsprechend der Trächtigkeitsdauer bei den Entnahmen der Uterusmuskelstreifen ausgewertet :

- Gruppe 1 : Frühgravidität (bis 38 Tage trächtig)
- Gruppe 2 : fortgeschrittene Gravidität (39 - 76 Tage trächtig)
- Gruppe 3 : Hochträchtigkeit (77 - 115 Tage trächtig)
- Gruppe 4 : unter der Geburt
- Gruppe 5 : Frühpuerperium (bis 7 Tage nach der Geburt)

In den Tabellen Nr. 1 bis 10 finden sich die fortlaufende Nummer, die Versuchsnummer und die Angabe des Trächtigkeitstages bzw. des Tages nach der Geburt.

Die Tabellen I-III zeigen eine Zusammenstellung für Muskelstreifen von der Uterushornspitze (Teil A), von oberhalb der Frucht (Teil B) und solchen, für die eine Unterscheidung in (A) und (B) nicht möglich war. Die Uterushornspitzenstreifen sollten möglichst vom Plazentahaftstellenfreien Uterusteil stammen.

Die qualitative Auswertung nach Oxytocin- und Spasmolyticum-Gaben wird an ihren Wirkungen auf Frequenz (Frequ.), Amplitude (Ampl.) und Tonus (Ton.) gemessen.

Die Wirkung der Testsubstanzen auf die einzelnen Kontraktionsmerkmale wird wie folgt gekennzeichnet:

+++ sehr deutliche, ++ deutliche, + geringe, (+) ganz geringe Frequenzsteigerung bzw. Amplitudenvergrößerung bzw. Tonuserhöhung, (+) keine Auswirkung auf Frequenz bzw. Amplitude bzw. Tonus, - - - sehr deutliche, - - deutliche, - geringe, (-) ganz geringe Frequenzverminderung bzw. Amplitudenverkürzung bzw. Tonussenkung.

Unter Bemerkungen sind in den Tabellen charakteristische Reaktionen nach Oxytocin oder den Spasmolytikumgaben aufgeführt.

II. 1. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der Frühgravidität.

Diese Gruppe umfaßt Uterusmuskelstreifen von frühträchtigen Schweinen. Es handelt sich um Uterusstreifen von drei Sauen, die am 30., 33. und 36. Trächtigkeitstag operativ entnommen wurden und um einen Streifen einer am 30. Trächtigkeitstag geschlachteten Sau.

Der Motilitätsablauf zeigt in den Gruppen B, A und P eine gewisse Ähnlichkeit zu dem von ENBERGS (1963) während der Corpus luteum-Phase beschriebenen.

Es sind ungleichmäßige, unregelmäßige und träge Einzelkontraktionen etwa gleicher Amplitude mit leichten Tonusschwankungen. Die Amplitudenhöhe ist oft gering. Die Amplitudengipfel tragen oft ein kleines Plateau und sind häufig von kleinsten sehr frequenten Elementarkontraktionen überlagert (Abb.: 1 und 2).

Nur bei zwei Uterusstreifen sind unregelmäßige, schnelle Einzelkontraktionen nahezu gleicher Höhe und Basis festzustellen (Gruppe A) (Abb.: 4).

Ein Uterusstreifen zeigt keine Spontanmotilität (Abb.: 3).

a) Oxytocineinwirkung

Nahezu alle Myometriumstreifen reagieren schon auf Zugabe geringer Mengen Oxytocin (1 : 12 000) mit geringer Tonussenkung, Amplitudenvergrößerung und Frequenzsteigerung.

Bei Anwendung einer höheren Oxytocinkonzentration (1 : 6 000, 1 : 3 000, 1 : 2 000) tritt eine Kontraktur auf, die in frequente Einzelkontraktionen übergeht ohne die Anfangstonuslage wieder zu erreichen.

Nur zwei Uterusstreifen zeigen nach Oxytocin-Zugabe (1 : 6 000) eine deutliche Tonussenkung. Eine Amplitudenvergrößerung weisen neun Myometriumstreifen auf. Einmal tritt eine Frequenzverminderung und zweimal keine Reaktion auf (Abb.: 1, 3, 4).

b) Beeinflussung durch das Spasmolyticum

Nicht so eindeutig ist die Wirkung des Spasmolyticums. Erwartet wird eine Tonus-senkung, Amplitudenvergrößerung und Frequenzverminderung (Abb.: 3).

Nur zwei Uterusmuskelstreifen zeigen nach Spasmolyticum-Zugabe von 1 : 360 oder 1 : 180 eindeutig diese Reaktion, bei den übrigen Fällen ist nur zum Teil eine gewisse Regulation festzustellen (Abb.: 2, 3, 4).

Nach vier Zugaben ist eine regelrecht oxytocische Wirkung zu verzeichnen. Sehr häufig ist das Motilitätsende oder der Übergang in Elementraktionen, die auf Oxytocin nicht mehr ansprechen.

Frühträchtigkeit (33. Tag), Myometriumstreifen aus der Uterusspitze

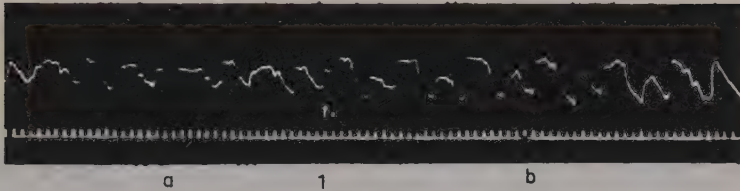


Abb.: 1

Abschnitt a : Spontanmotilität (unregelmäßige, ungleichmäßige, träge Einzelkontraktionen)

Abschnitt b : Regulierung, Amplitudenvergrößerung, leichte Tonussenkung

Bei 1 = 1 : 12 000 Oxytocin

Frühgravidität (33. Tag), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer



Abb.: 2

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Regulierung, Frequenzverminderung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

Frühgravidität (30. Tag). Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer



Abb.: 3

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Kontraktur (nach Oxytocin)

Abschnitt c : Lösung der Kontraktur (nach Spasmolyticum)

Bei 1 = 1 : 6 000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 360 Spasmolyticum

Frühgravidität (30. Tag). Myometriumstreifen der Uterushornspitze

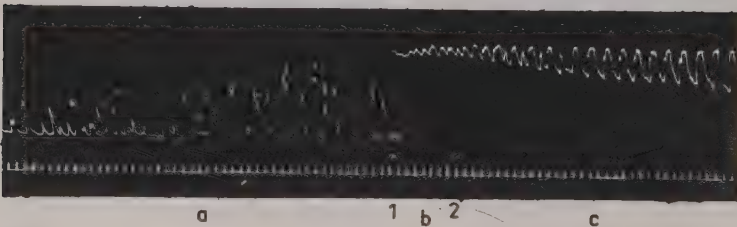


Abb.: 4

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : nahezu Kontraktur (nach Oxytocin)

Abschnitt c : Lösung der Kontraktur (Spasmolytikum - Wirkung ?)

Bei 1 = 1 : 2 000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 180 Spasmolyticum

1. Tab.: I A Frühträchtigkeit, Myometriumstreifen der Hornspitze

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Trächtigkeits- tag z. Z. der Entnahme	Entnahmestelle	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum				Bemerkungen	
					Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.		
56	15	30/Al		unregelmäßige, ungleichmäßig schnelle Kontraktionen	+	-	++	1 : 2 000		+	-	+	1 : 180 1 : 180	steiler Tonusanstieg, Kontraktur, all- mähliche Lösung in Abb. 4, regelmäßige Kontraktionen Auftreten von Elementarkontraktionen
57	15	30/All		unregelmäßige, ungleichmäßige Kontraktionen mit leichtem Tonusan- stieg	+	-	++	1 : 3 000 1 : 3 000 1 : 3 000 1 : 6 000		+	-	+	1 : 180	kontrakturnartig, in spinkterartige Kontraktionen übergeh.
122	32	33/Al		unregelmäßige, ungleichmäßige träge Kontraktionen mit Elementarkontraktio- nen	+	+	(+)	1 : 12 000 1 : 12 000		+	+	+	1 : 360 1 : 360	ohne Änderung des Kontraktionstyps Abb.: 1 gleichmäßigere Kontraktionen, kurze Tonuserhöhung
123	32	33/All		unregelmäßige, ungleichmäßige träge Kontraktionen mit Elementarkontr.	+	+	(+)	1 : 6 000 1 : 3 000 1 : 2 000		+	-	+	1 : 360 1 : 360 1 : 360	gleich- und regelmäßige Kontr. übergeh. in starke Ampl., Verkürzung mit Elementarkontr. geringe Reaktion gleichmäßigere Kontr. mit weit weni- ger Elementarkontr. gleichmäßigere Kontraktionen Übergang in Elementarkontraktionen

2. Tab.: I B Frühgravidität, Myometriumstreifen, excidiert über der Fruchtkammer

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeitstag z. Zt. d. Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum Konz.				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
58	15	30/BI	keine Spontanmotilität	+	-	++	1 : 6 000	+	+	-	1 : 360	Kontraktur Abb.: 3 Auftreten frequenter Kontraktionen ungleichmäßige, z. T. spinterartige Kontr.
59	15	30/BIII	vereinzelt kleine, träge Kontraktionen	+	+	++	1 : 3 000	-	-	-	1 : 180	Kontraktur, Lösung in kleine Einzel- kontraktionen
60	15	30/BIIII	vereinzelt schnelle Einzelkontraktionen	+	+	(+)	1 : 12 000	-	+	-	1 : 360	große Einzelkontr. mit kurzen Inter- vallen
124	32	33/BI	unregelmäßige, ungleichmäßige, träge Einzelkontraktionen	+	+	++	1 : 2 000	+	+	-	1 : 360	nach leichter Kontraktur gleichmäßige schnelle Einzelkontraktionen mit Elementarkontr.
125	32	33/BIII	unregelmäßige, ungleichmäßige träge Kontr.	(+)	(-)	+	1 : 6 000	+	+	+	1 : 180	im Typ gleichbleibend Abb.: 2 gleichmäßigere Kontr.
128	33	36/BI	unregelmäßige, ungleichmäßige sehr träge Kontr.	+	+	+	1 : 12 000	+	+	+	1 : 360	
129	33	36/BIII	anfangs starke Tonussteigerung bei un- gleichmäßigen und unregelmäßigen Kontr.	+	+	+	1 : 6 000	(+)	+	(+)	1 : 360	gleichmäßigere Kontr. Abb.: 2 Auftreten von Elementarkontr.

3. Tab.: I P Frühgravidität

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeits- tag z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum Konz.				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
130	34	30/PI	unregelmäßige, ungleichmäßige, träge Kontr. mit Elementarkontr.	+	-	++	1 : 3000	+	-	++	1 : 180	gleichmäßigere Kontr. Motilitätsende
131	34	30/PII	ungleichmäßige, unregelmäßige schnelle Kontr. mit Tonuschwankun- gen	+	-	+	1 : 6000			--	1 : 60	Tonussenkung, Motilitätsende
132	34	30/PIII	ungleichmäßige, unregelmäßige schnelle Kontr. mit Tonuschwankun- gen	++	- +	++ +	1 : 12000 1 : 6000					nach kurzer Kontraktur = gleichmäßige, regelmäßige Kontraktionen
133	34	30/PIV	ungleichmäßige, unregelmäßige schnelle Kontr. mit Tonuschwankungen	++	-	++	1 : 6000 1 : 3000 1 : 2000			--	1 : 60	Motilitätsende gleichmäßige, regelmäßige Kontr.
				++ + + +	-	++					1 : 180	Motilitätsende

2. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der fortgeschrittenen Gravidität

Die Gruppe II umfaßt die Auswertung der Uterusmuskelstreifen von Sauen bei fortgeschrittener Gravidität. Die Uterusmuskelstreifen wurden bei vier Sauen jeweils am 50., 60., und 68. Trächtigkeitstag operativ entnommen.

Man kann zwei verschiedene Motilitätsbilder feststellen. Die Gruppe B (Entnahmestelle oberhalb der Frucht) zeigt ungleichmäßige, unregelmäßige und träge Kontraktionen etwa gleichhoher Amplitude mit leichten Tonusschwankungen. Die Amplitudenhöhe ist oft gering. Die Amplitudengipfel tragen in der Regel ein kleines Plateau und sind oft von kleinsten Elementarkontraktionen überlagert. Das Kontraktionsbild ist mit dem metoestrischen Progesterantyp zu vergleichen (Abb.: 5, 6). Zwei Uterusstreifen dieser Gruppe (68. Trächtigkeitstag) zeigen schnellere, größere, gleich- und regelmäßige Kontraktionen (mehr der Spontanmotilität während der frühen Follikelphase vergleichbar).

Die Gruppe A (Entnahmestelle ist die Uterushornspitze) zeigt ein ganz anderes Motilitätsbild. Es handelt sich um schnelle, große, regelmäßige Kontraktionen mit zum Teil stärkeren Tonusschwankungen. Die Amplitudengipfel tragen häufig zwei bis drei kleine Elementarkontraktionen (Abb.: 7, 8, 9).

Lediglich zwei Myometriumstreifen zeigen eine ungleiche Basis und unregelmäßige Einzelaktionen mit zahlreichen Überlagerungen.

a) Oxytocineinwirkung

Bei der Zugabe von Oxytocin (1 : 9000, 1 : 6000, 1 : 3000, 1:1500) reagieren alle Uterusstreifen sowohl der Gruppe B als auch der Gruppe A.

Die Reaktionen der Gruppe B sind allerdings nicht immer so deutlich als Tonuserhöhung und Frequenzsteigerung bei Amplitudenverkürzung zu erkennen und äußern sich häufig nur in einer Frequenzsteigerung und äußerst geringen Tonussteigerung (Abb.: 5)

Die Uterusstreifen der Gruppe A reagieren dagegen immer deutlich auf Oxytocin mit einer Tonuserhöhung, Frequenzsteigerung und Amplitudenverkürzung (Abb.: 7, 8).

Die nicht typischen Motilitätsbilder der Gruppen B und A zeigen nach Zusatz von Oxytocin ein ähnliches Motilitätsbild wie die übrigen Uterusmuskelstreifen der Gruppen B und A.

b) Beeinflussung durch das Spasmolyticum

Die Wirkung des Spasmolyticums ist in beiden Gruppen nicht ganz eindeutig.

In der Gruppe B ist nach Zusatz des Spasmolyticums (1 : 360, 1 : 180, 1 : 60) immer, wenn auch oft nur gering, eine Frequenzverringerung festzustellen. Die Amplitude wird entweder kleiner oder bleibt unverändert. Der Tonus bleibt völlig unverändert oder zeigt eine geringe Erhöhung (Abb.: 6).

Die Uterusstreifen der Gruppe A lassen auf das Spasmolyticum (1 : 360, 1 : 180, 1 : 60) meist eine Tonuserhöhung (50%), eine Tonussenkung (nach über einer Stunde) und keine Tonusveränderung in je etwa 25% der Fälle erkennen ; die Frequenz zeigt meist eine Verminderung (70%) seltener eine Erhöhung (20%) oder bei 10% keine Reaktion; die Amplitude reagiert mit einer Verkürzung in 40%, mit einer Verlängerung in 15% und mit keiner oder einer äußerst geringen Veränderung in 45% der Fälle (Abb.: 8, 9).

Einmal ist nach Zugabe des Spasmolyticums (1 : 360) erst eine deutliche Tonuserhöhung, Frequenzsteigerung und Amplitudenverkürzung, dann eine geringe Frequenzverminderung bei gleicher Tonushöhe und Amplitudengröße zu beobachten, (Abb.: 11).

Konnte nach Oxytocin-Zugabe (1 : 3000) eine sehr deutliche Frequenzsteigerung, eine deutliche Tonuserhöhung und Amplitudenverkürzung gesehen werden (Abb.: 7), so ist bei gleichzeitiger Zugabe von Oxytocin (1 : 3000) und Spasmolyticum (1 : 360) eine abgeschwächte oxytocische Wirkung festzustellen. Vierzig Minuten später ist eine sehr deutliche Frequenzverminderung zu verzeichnen (Abb.: 8 und 8 f) (Abb.: 10 und 10 f).

Die Abbildungen 7, 8 und 8 f zeigen die Motilität desselben Myometriumstreifens.

fortgeschrittene Gravidität (50. Tag), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

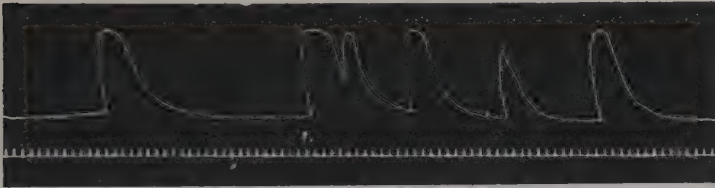


Abb.: 5

a

1

b

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzbeschleunigung

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

fortgeschrittene Gravidität (50. Tag), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

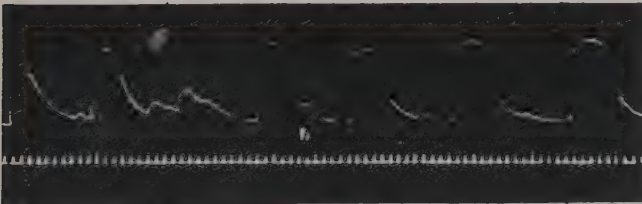


Abb.: 6

a

1

b

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Regulierung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

fortgeschrittene Gravidität (50. Tag), Myometriumstreifen der Hornspitze

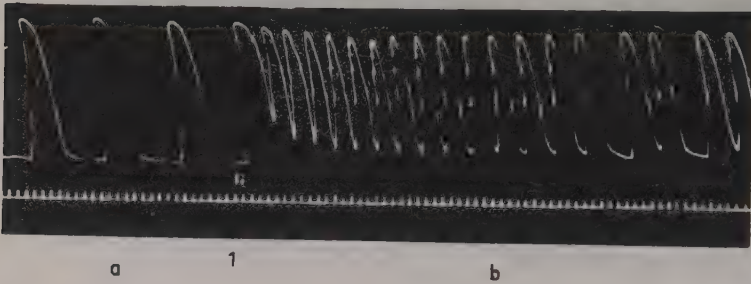


Abb.: 7 derselbe Uterusmuskelstreifen in Abb. 8, 8f

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzsteigerung, Amplitudenverkürzung, Tonuserhöhung

Bei 1 = 1 : 3 000 Oxytocin

fortgeschrittene Gravidität (50. Tag), Myometriumstreifen der Hornspitze

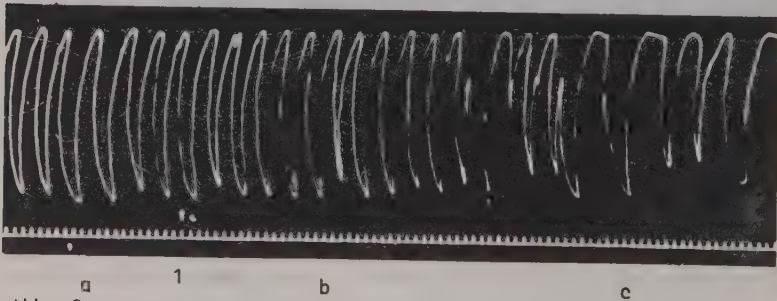


Abb.: 9

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzsteigerung, leichte Tonuserhöhung

Abschnitt c : Tonuserhöhung, Frequenzverminderung, Amplitudenverkürzung

Bei 1 = 1 : 180 Spasmolyticum

fortgeschrittene Gravidität (50. Tag), Myometriumstreifen der Hornspitze

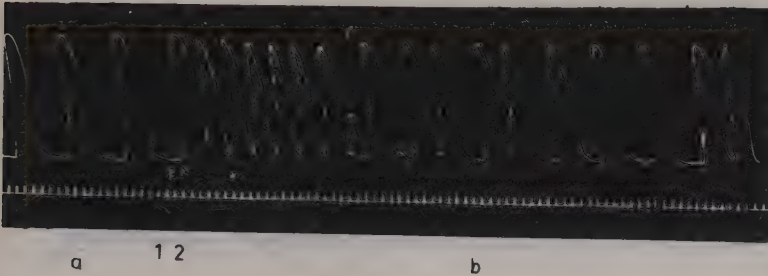


Abb.: 8 derselbe Uterusmuskelstreifen in Abb. 7

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzsteigerung, Amplitudenverkürzung, Tonuserhöhung (Oxytocin-Wirkung)

Abschnitt c : Frequenzverringering, leichte Tonussenkung (Spasmolyticum-Wirkung ?)

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 360 Spasmolyticum

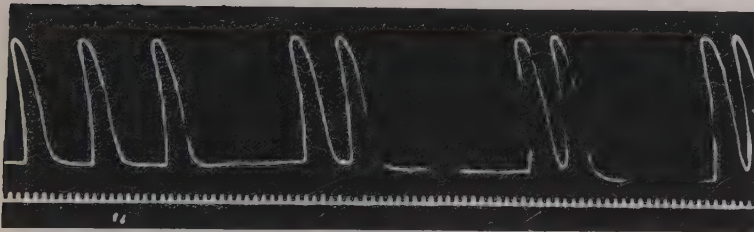


Abb.: 8 f

c

fortgeschrittene Gravidität (60. Tag), Myometriumstreifen der Hornspitze

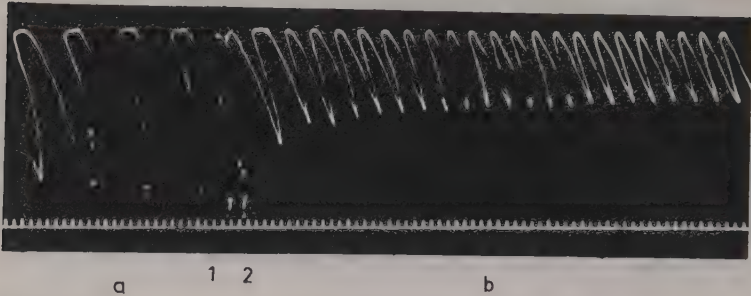


Abb. : 10

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzsteigerung, Amplitudenverkürzung, Tonuserhöhung

Abschnitt c : Tonussenkung, Frequenzverminderung, Amplitudenvergrößerung

Bei 1 = 1 : 6 000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 360 Spasmolyticum

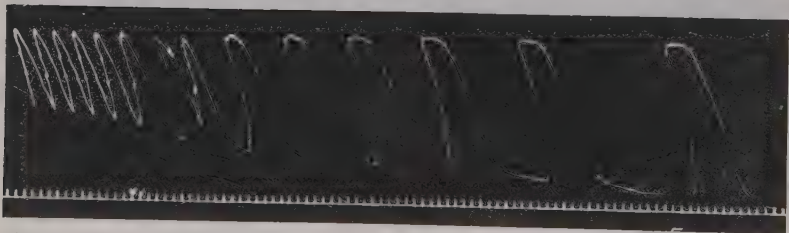


Abb. : 10 f

c

fortgeschrittene Gravidität (60. Tag), Myometriumstreifen der Hornspitze

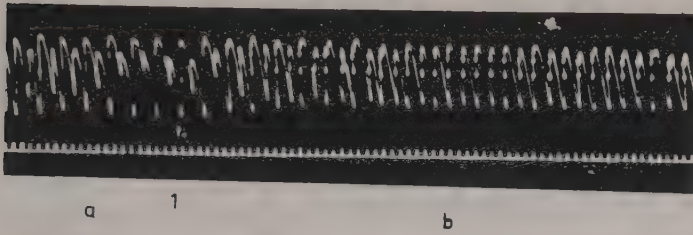


Abb.: 11

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Amplitudenverkürzung, Frequenzsteigerung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

4. Tab.: II A fortgeschrittene Gravidität, Myometriumstreifen der Hornspitze

Laufend Nr.	Versuchs- Nr.	Entnahmest. Trächtigkeit tag z. Zt.d. Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
114	30	50/AI	große, regelmäßige Kontr. mit Elementarkontr. an den Amplitudenspitzen	++	+	+	1 : 6000 1 : 3000 1 : 6000	-	-	+	1 : 360	verstärkt Elementarkontr. an den Amplitudenspitzen Abb.: 9
115	30	50/AII	große, regelmäßige Kontr. mit Elementarkontr. an den Amplitudenspitzen	+	-	+	1 : 6000 1 : 6000	-	-	+	1 : 360	gleichmäßigere Kontr. Kontraktur
90	24	50/AI	träge, regelmäßige Kontr.	(+)	--	++	1 : 3000	(-)	(-)	+	1 : 360	Übergang in Elementarkontr.
91	24	50/AII	unregelmäßige, schnelle Kontr.	++	-	++	1 : 6000	+	(+)	-	1 : 360	regulierend
5	2	68/AI	regelmäßige Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	++	-	+	1 : 3000 1 : 3000 1 : 3000	-	+	+	1 : 360	Abb.: 7 Abb.: 8
6	2	68/AII	regelmäßige Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	++	-	+	1 : 2000 1 : 3000 1 : 3000	-	+	(+)	1 : 360	unregelmäßige, träge Kontr.
88	23	60/AI	schnelle, große, regelmäßige Kontr. mit Elementarkontr. an den Amplitudenspitzen bei Tonuschwankungen	++	--	++	1 : 6000 1 : 6000 1 : 3000	-	+	+	1 : 360	regelmäßige Kontr.
				++	--	++	1 : 6000 1 : 6000 1 : 3000	(-)	+	+	1 : 180 1 : 60 1 : 360	allmählich Ende der Kontr. sehr spät einsetzende Wirkung ?
				++	--	++	1 : 6000 1 : 6000 1 : 3000	-	(-)	+	1 : 360	Ampl. wird nur an Tonsteigerung verkürzt. Abb.: 10

Fortsetzung der Tabelle II A :

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeitstag z. Zt. d. Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cums				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
89	23	60/All	schnelle, große, unregelmäßige Kontr. mit Elementarkontr. an den Amplituden- spitzen, Tonusschwankungen	+	-	++	1 : 12 000	(+)	(-)	(+)	1 : 360	verstärkt Elementarkontr. verstärkt Elementarkontr. nach etwa einer Stunde nach Kontraktur nur noch kräftige Elementarkontr.
				++	-	+++	1 : 3 000	+	-	+	1 : 360	Abb.: 11
						+++	1 : 1 000	+	+	+	1 : 60	

5. Tab.: II B fortgeschrittene Gravidität, Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeitstag z. Zt. d. Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmody- ticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
116	30	50/BI	träge, verhältnismäßig gleichmäßige und regelmäßige Kontr.	+	-	+	1 : 6000	-	+	+	1 : 180	regulierend
117	30	50/BI	träge, verhältnismäßig gleichmäßige und regelmäßige Kontr.	+	(-)	+	1 : 6000	-	+	+	1 : 360	Abb.: 6
92	24	50/BI	kontraktur- oder sphinkterartige Kontr. mit Elementarkontr.	+	(-)	+	1 : 6000	-	+	+	1 : 180	Kontraktur, Elementarkontr. übergehend in kl., schnelle Elementar- kontr. nur noch kontraktur- artige Kontr. mit Elementarkontr. gr. träge Kontr. mit langen Pausen Abb.: 5
93	24	50/BI	kontraktur- oder sphinkterartige Kontr. mit Elementarkontr. u. zwischen- geschob. schnellen Kontr.	+	+	+	1 : 3000 1 : 6000 1 : 1500 1 : 3000	-	(+)	+	1 : 360	
7	2	68/BI	regelmäßige, schnelle Kontr. mit leichtem Tonussteiger.	(+)	-	+	1 : 3000	(+)	-	+	1 : 360	Auftreten von kurzen sphinkterartigen Kontr. vermehrt sphinkterartige Kontr. kontrakturartige Kontr. mit größeren trägen Zwischenkontr. auf der Kontr. allmählich Kontraktionsende kontrakturartige Kontr.
8	2	68/BI	regelmäßige, schnelle Kontr. mit leichtem Tonusanstieg	+	-	+	1 : 3000 1 : 6000 1 : 9000	-	-	(+)	1 : 180	
				+	(-)	+	1 : 9000	-	-	(+)	1 : 180	

3. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur des Hausschweines während der Hochträchtigkeit

Die Gruppe III umfaßt die Auswertung der Uterusmuskelstreifen von hochträchtigen Sauen. Es handelt sich um Uterusmuskelstreifen, die von 14 Sauen zwischen dem 83. und 111. Trächtigkeitstag operativ entnommen wurden.

Die Spontanmotilität der Gruppe B (Entnahmestelle über der Fruchtkammer) zeigt sowohl große und kleine träge und in der Regel regelmäßige Kontraktionen mit größeren kontraktionslosen Intervallen (Abb.: 13, 14), als auch schnelle, große regelmäßige Kontraktionen (Abb.: 15). In einigen Fällen wird auch keine Spontanmotilität gefunden (Abb.: 12).

Die Gruppe A (Entnahmestelle: Uterushornspitze) weist in der Regel träge, bis auf wenige Ausnahmen regelmäßige Kontraktionen auf (Abb.: 16, 18). Die frequenten Kontraktionen in Abb.: 17 bilden eine Ausnahme.

Die Gruppe P zeigt die gleichen Motilitätstypen wie die Gruppe B (Abb.: 19, 20, 21, 22).

a) Oxytocineinwirkung

Die Reaktion auf Oxytocin (1 : 6000, 1 : 3000, 1 : 1500) zeigt sich in Gruppe B immer in einer starken Tonuserhöhung, einer Frequenzbeschleunigung und bei etwa 60% in einer Amplitudenverkleinerung (Abb.: 12, 13, 14, 15).

Nach Oxytocin (1 : 12000, 1 : 6000, 1 : 3000, 1 : 1500) ist in Gruppe A immer eine deutliche Tonuserhöhung, eine Frequenzbeschleunigung und eine Amplitudenverkürzung erkennbar (Abb.: 16, 17, 18).

Auch in der Gruppe P tritt nach Oxytocin (1 : 12000, 1 : 9000, 1 : 6000, 1 : 3000) regelmäßig eine Tonuserhöhung, eine Frequenzbeschleunigung und meist eine Amplitudenverkürzung ein (Abb.: 19, 20, 22).

b) Beeinflussung durch ein Spasmolyticum

Die Spasmolyticumzugabe (1 : 180, 1 : 90) wirkt in Gruppe B auf den Tonus indifferent oder mit einer geringgradigen Erhöhung. Die Wirkung auf die Amplitude äußert sich meist mit einer Verkleinerung und die Frequenz wird in etwa 60% verringert (Abb.: 13, 14, 15).

Die Myometriumstreifen der Gruppe A zeigen in ihrer Motilität auf die Spasmolyticumgabe (1 : 180, 1 : 90) in der Regel eine geringgradige Tonuserhöhung, eine Frequenzverminderung und eine, wenn auch oft nur geringe, Amplitudenverkürzung (Abb.: 17).

Eine Tonussenkung in etwa 50% der Fälle oder keine Veränderung tritt als Spasmolyticumwirkung (1 : 540, 1 : 360, 1 / 180) in der Gruppe P auf. Die Frequenz erfährt eine Verminderung in etwa 40%, eine Steigerung in etwa 40%, und in etwa 20% der Fälle keine Änderung. Zu etwa gleichen Teilen ist an der Amplitude eine Vergrößerung, eine Verkleinerung bzw. keine Veränderung zu erkennen (Abb.: 19, 20).

Hochträchtigkeit (105 Tage tragend), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

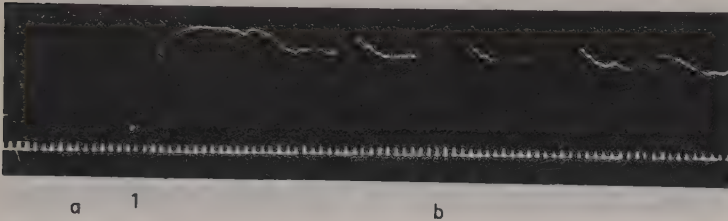


Abb.: 12

Abschnitt a : keine Kontraktion

Abschnitt b : Kontraktur, Übergang in kontrakturartige Einzelkontraktionen bei hoher Tonuslage

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Hochträchtigkeit (77 Tage tragend), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

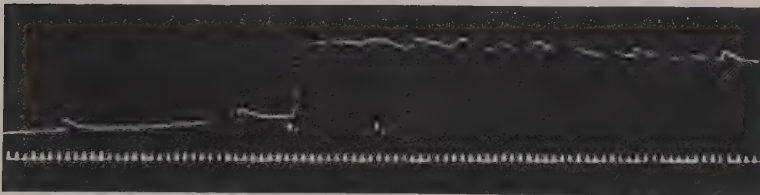


Abb.: 13

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Kontraktur

Abschnitt c : kleine, träge Kontraktionen

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 180 Spasmolyticum

Hochträchtigkeit (105 Tage tragend), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

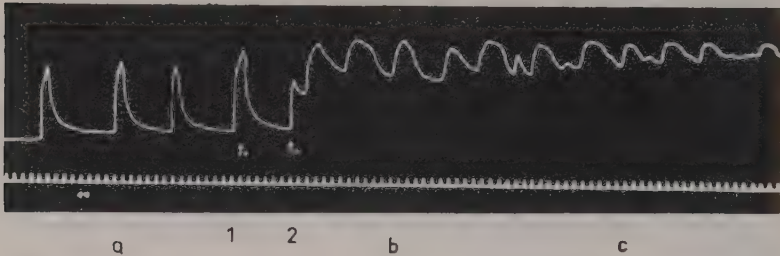


Abb.: 14

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonussteigerung, Amplitudenverkürzung, Frequenzvermehrung

Abschnitt c : weitere Tonussteigerung bei Frequenzverminderung

Bei 1 = 1 : 180 Spasmolyticum

Bei 2 = 1 : 3000 Oxytocin

Hochträchtigkeit (109 Tage tragend), Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

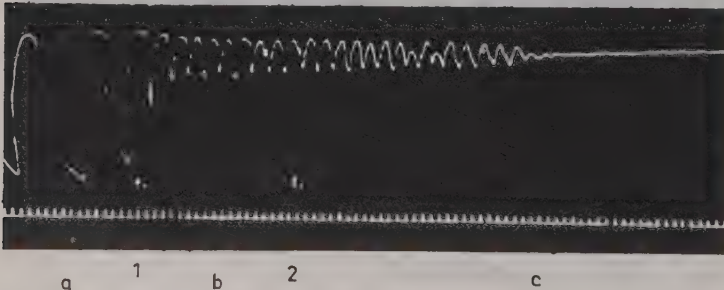


Abb.: 15

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonussteigerung, Amplitudenverkürzung, Frequenzvermehrung

Abschnitt c : Übergang in Elementarkontr. bzw. Motilitätsende

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 180 Spasmolyticum

Hochträchtigkeit (104 Tage tragend), Myometriumstreifen der Hornspitze

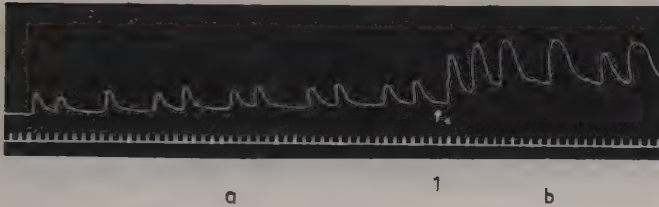


Abb.: 16

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Amplitudenvergrößerung, Frequenzvermehrung

Bei 1 = 1 : 3 000 Oxytocin

Hochträchtigkeit (104 Tage tragend), Myometriumstreifen der Hornspitze

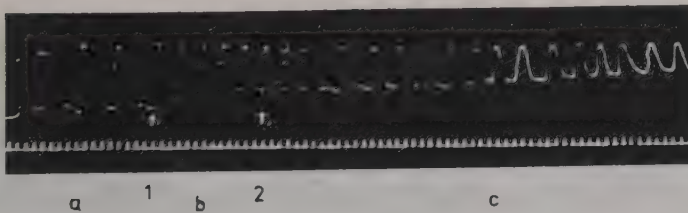


Abb.: 17

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Amplitudenverkürzung, Frequenzsteigerung

Abschnitt c : bei weiterer Tonuserhöhung leichte Frequenzverminderung,
Amplitudenverkürzung

Bei 1 = 1 : 6 000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 180 Spasmolyticum

Hochträchtigkeit (103 Tage tragend), Myometriumstreifen der Hornspitze

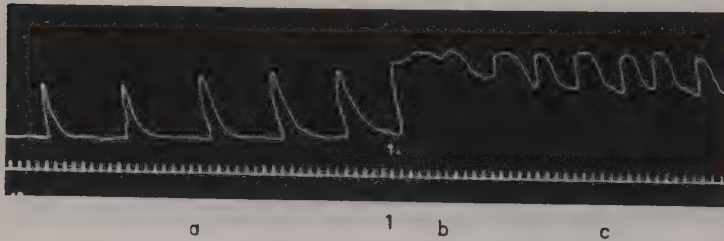


Abb.: 18

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : kontrakturartiger Tonusanstieg

Abschnitt c : Übergang in trägere Kontraktionen bei Tonusschwankung

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Hochgravidität (100 Tage tragend)

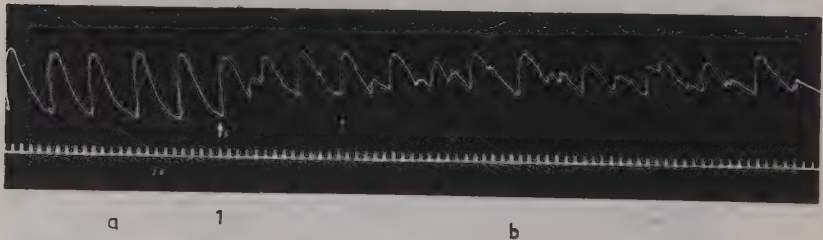


Abb.: 20

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Frequenzvermehrung, Amplitudenverkürzung

Bei 1 = 1 : 12000 Oxytocin

Hochgravidität (94 Tage tragend)

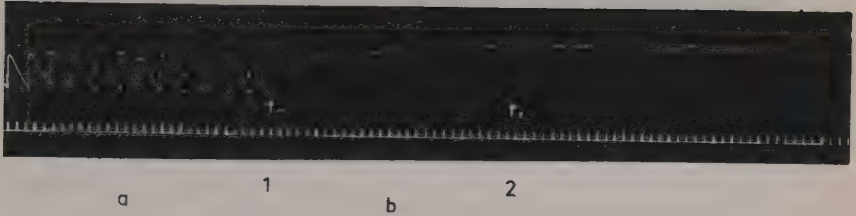


Abb.: 19

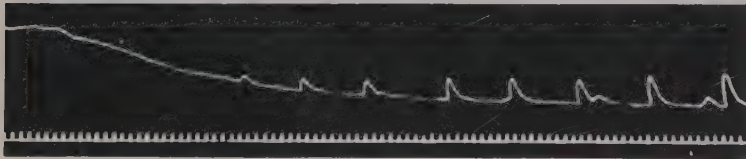
Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Elementarkontr.

Abschnitt c : Tonussenkung, schnelle Kontraktionen bei längeren kontraktionslosen Intervallen

Bei 1 = 1 : 6000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 180 Spasmolyticum



c

Abb.: 19 f

Hochgravidität (100 Tage tragend)

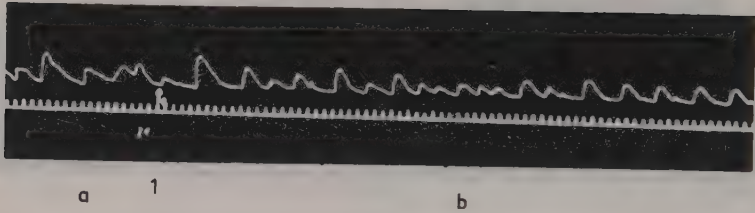


Abb.: 21

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : leichte Regulierung, Amplitudenverkürzung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

Hochgravidität (100 Tage tragend)

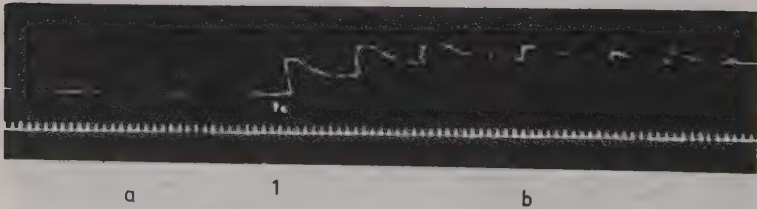


Abb.: 22

Abschnitt a : keine Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, kleinerwerdende kontrakturartige Kontraktionen

Bei 1 = 1 : 12000 Oxytocin

6. Tab.: III A Hochträchtigkeit, Myometriumstreifen der Hornspitze

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmest. Trächtigkeits- tag z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum Konz.				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
1	1	83/AI	schnelle, große u. regelmäßige Kontr. mit wenigen eingestreuten Zwischen- kontr.	(+) +	- (-)	+ (+)	1 : 3000 1 : 3000	- - -	- - (-)	+ (+) +	1 : 180 1 : 180 1 : 180	eine Kontr. mit kleiner Amplitude Regulation zwei kontrakturartige Kontr. mit ausgeprägten Elementarkontr. geringe Reaktion Abb.: 16
2	1	83/AII	träge, kleine Einzelkontr.	+	+	+	1 : 3000	-	-	+	1 : 180	Abb.: 16
9	3	104/AI	schnelle, kleine Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	++	++	+	1 : 3000	+	+	+	1 : 180	Abb.: 17
10	3	104/A2	schnelle, große Einzelkontr. mit größeren kontraktionslosen Intervallen	++ ++	- -	(+) +	1 : 6000 1 : 3000	- -	- -	+	1 : 180	kontrakturartiger Tonusanstieg folg. Aufbls. i. trägere Kontr. Abb.: 18
13	4	103/AI	schnelle, große Einzelkontr. mit größeren kontraktionslosen Intervallen	++ +	- +	+	1 : 3000 1 : 3000	-	+	+	1 : 180	kontrakturartiger Tonusanstieg folg. Aufbls. in trägere Kontr.
14	4	103/A2	schnelle, große Einzelkontr.	- (-)	- -	+	1 : 2000 1 : 3000	-	-	+	1 : 180	Kontr. typänderung zu schnellen Einzelkontraktionen
17	5	109/AI	große, träge Einzelkontr. mit Tonus- steigerung	+	-	+	1 : 3000	+	-	+	1 : 180	keine Änderung d. Motilitätsbildes
18	5	109/A2	große, träge Einzelkontr. mit Tonus- steigerung	+	- (-)	+	1 : 3000 1 : 3000	+	-	+	1 : 180	kontrakturartige Kontr.
25	7	105/AI	schnelle Einzelkontr. mit gr. kon- traktionslosen Intervallen	++ (+)	- (-)	+	1 : 3000 1 : 6000	-	+	+	1 : 90	Kontraktionsende
26	7	105/A2	nach einer schnellen Kontr. keine Kontr. mehr	++ +	- -	+	1 : 6000 1 : 3000	-	+	+	1 : 180 1 : 90	

6. Tab.: III A ff. Hochträchtigkeit, Myometriumstreifen der Hornspitze

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeitstag z. Zt. d. Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
33	9	98/AI	schnelle, unregelmäßige, ungleichm. Einzelkontr.	+ I +	--	++	1 : 3000	(-)	(+)	(-)	1 : 180	regulierend
34	9	98/A2	große, träge Kontr., ungleichmäßig	+ I +	-	++	1 : 6000					
37	10	95/AI	kontrakturnartige, träge Kontr.	+ I +	-	++	1 : 12 000					
38	10	95/AII	träge, mittelgr. Kontr., Tonussteigerung	+	-	++	1 : 3000					Dauerkontraktur, Elementarkontr. Kontraktur, Übergang in träge Kontr. mit kl. Zwischenkontr.
45	12	77/AI	unregelmäßige, träge Kontr. mit Tonusanstieg	+	+ I	++	1 : 3000					Kontraktur, Elementarkontr. Übergang in träge, v. Elementarkontr. überlagerte Kontr.
46	12	77/AII	unregelmäßige, träge Kontr. mit Tonusanstieg		-	++	1 : 1500					Kontraktur, Elementarkontr. flache, träge Kontr.
49	13	109/AI	gr., träge, ungleichmäßige und unregelmäßige Kontr.	+	--	+++	1 : 3000					Kontraktionsende Kontraktionsende
50	13	109/A2	kl., träge, regelmäßige Kontr.	+	-	+++	1 : 3000					Kontraktur, Motilitätsende
61	16	105/AI	schnelle Kontr. mit Kontraktionslosen Intervallen	+	-	+++	1 : 3000	-	(+)	(+)	1 : 180	Kontraktur, Übergang in träge, später regelmäßige Kontr.
62	16	105/A2	schnelle Kontr. mit allmählichem Abfall von der Amplitudenspitze mit Kontraktionslosen Intervallen	+	-	+++	1 : 3000	+	+	(+)	1 : 180	Kontraktur, Übergang in träge Kontr. unregelmäßige, kl. Kontr.

7. Tab.: III B Hochträchtigkeit, Myometriumstreifen excidiert über der Fruchtkammer

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeits- tag z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
3	1	83/BI	kl., schnelle Einzelkontr. mit kl., kontraktionslosen Intervallen	+	+	+	1 : 3000 1 : 2000	-	(-)	+	1 : 180	
4	1	83/BI	kl., schnelle Einzelkontr. mit kl., kontraktionslosen Intervallen	(+)	+	+	1 : 3000 1 : 3000					kontrakturnartige Einzelkontr. neben den vorherigen Kontr. Kontraktionsende
11	3	104/BI	gr., schnelle Kontr. mit größeren kontraktionslosen Intervallen	++	-	+	1 : 3000 1 : 6000 1 : 3000					
12	3	104/BI	träge, sehr kleine Einzelkontr.	+	(+)	+	1 : 3000					
15	4	103/BI	eine einzelne schnelle Kontr.	+	(+)	+	1 : 2000					Kontraktionsende Kontraktur, dann wieder Tonusabfall keine Kontr.
16	4	103/BI	keine Spontanmotilität				1 : 1000 1 : 3000 1 : 500					Kontraktur, kein Tonusabfall keine Reaktion keine Reaktion Kontraktur, kein Tonusabfall keine Reaktion
19	5	109/BI	gr., steile, schnelle Einzelkontr.	++	---	+++	1 : 3000		+	(+)	1 : 180	Abb.: 15 Übergang zu Elementarkontr.
20	5	109/BI	schnelle, mittelgr. Einzelkontr. mit leichter Tonussteigerung	+	--	++	1 : 3000 1 : 3000					
27	7	105/BI	große, schnelle Einzelkontr.	+	-	+	1 : 6000 1 : 6000 1 : 3000	+	(-)	(-)	1 : 180	Kontraktur - altes Kontr.bild
28	7	105/BI	gr., schnelle Einzelkontr. mit kleinen kontraktionslosen Intervallen	+	-	++	1 : 3000	+		+	1 : 180 1 : 180	Übergang in kleinste, träge Kontr. kleinere, träge Kontr. Abb.: 14
35	9	98/BI	keine Spontanmotilität	++	++	+++	1 : 3000					erhebl. Tonussteigerung mit trägen kontrakturnartigen Einzelkontr.

8. Tab.: III P Hochträchtigkeit

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestag z. Trächtigkeits- tag z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyti- cum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
102	27	111/P1	keine Spontanmotilität			++	1 : 12000				1 : 360	Kontraktur, Tonussteigerung
103	27	111/P2	zwei kontrakturartige Kontr.			++	1 : 12000				1 : 540	Tonussteigerung keine Reaktion
104	27	111/P3	keine Spontanmotilität			++	1 : 12000					keine Reaktion
105	27	111/P4	nur Elementarkontr.			++	1 : 3000					kurze Tonussteigerung
106	28	100/P1	träge Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	+	-	++	1 : 6000			-	1 : 360	b. Elementarkontr. erst Tonusanstieg, dann -abfall
107	28	100/P2	größere, träge Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	+	-	++	1 : 12000					keine Reaktion
108	28	100/P3	größere, träge Einzelkontr. mit kontraktionslosen Intervallen	+	-	++	1 : 6000			+	1 : 360	mehr kontrakturartige Kontr., Auftreten von Elementarkontr. Kontraktur m. Elementarkontr.
109	28	100/P4	schnelle Kontr. mit sehr weiten kontraktionslosen Intervallen	+	-	++	1 : 12000					Kontraktionsende auf mittl. Tonulage nach wenigen kontrakturartigen Übergang in Kontraktur
110	29	100/P1	schnelle Kontr. mit sehr weiten kontraktionslosen Intervallen	+	-	+	1 : 12000					kleiner verwendende kontrakturähnliche Kontr. Abb.: 22
111	29	100/P2	gr., schnelle, regelmäßige Einzelkontr.	+	-	+	1 : 9000					Abb.: 20 Änderung des Kontraktionstyps in träge Kontr.
112	29	100/P3	schnelle, regelmäßige Kontr.	+	-	+	1 : 12000					Abb.: 21
				+	-	+	1 : 6000					kleinere Zwischenkontr.

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Trächtigkeitstag z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
113	29	100/p4	schnelle, unregelmäßige Einzelkontr.		-	+++	1 : 6000	+	+	-	1 : 180	vorübergehend Elementarkontr., dann regelmäßige schnelle Kontr. Kontraktur
118	31	94/p1	gr., kontrakturartige Einzelkontr. m. Elementarkontr. a. d. Ampl.spitzen u. kleinen Zwischenkontr. in den Amplitudentälern	+	- (+)	+	1 : 12000 1 : 3000	-	+	---	1 : 180	nach gut einer halben Stunde schnelle Kontr. b. langen kontr. losen Intervallen Abb.: 19
119	31	94/p2	sehr große Einzelkontr. in schneller Folge		+	+	1 : 3000 1 : 3000	-	+	-	1 : 180	gr. gleichmäßige Kontr. eine kontrakturartige Kontr., ähnlich d. Spontanmotilität nur jeweils eine kontrakturartige Kontr
120	31	94/p3	gr. Einzelkontr. m. kontraktionslosen Intervallen	+	- (-)	+	1 : 3000	+	+	+	1 : 540 1 : 360	keine Reaktion anfangs leichter Tonusanstieg dann Senkung
121	31	94/p4	sehr gr., schnelle Einzelkontr. mit breiter Amplitudenspitze und mittleren Intervallen mit Elementarkontraktionen	+	+	(+)	1 : 6000 1 : 3000	-	+	(+)	1 : 360	eine kurze kontrakturartige Kontr., Kontraktionsende

4. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur während der Geburt und seine
Beeinflussung durch Oxytocin und das Spasmolyticum

Die Gruppe IV umfaßt die Auswertung der Uterusmuskelstreifen von drei Sauen, die während der Geburt entnommen wurden. Es gibt in 80% der Fälle keine Spontanmotilität, in 20% große, träge Kontraktionen mit weiten kontraktionslosen Intervallen (Abb.: 23, 24, 25).

Große, träge Kontraktionen mit kontraktionslosen Intervallen zum Teil mit Elementar-
kontraktionen entstehen immer nach Oxytocin-Zugabe (1 : 12 000, 1 : 6 000,
1 : 3 000), dabei wird der Tonus erhöht und die Frequenz vermehrt (Abb.: 23, 24, 26).
Keine Reaktion oder eine geringe Frequenzverminderung bzw. das Motilitätsende
wird von dem Spasmolyticum (1 : 360, 1 : 180) bewirkt (Abb.: 25, 26).

Myometriumstreifen unter der Geburt der Hornspitze

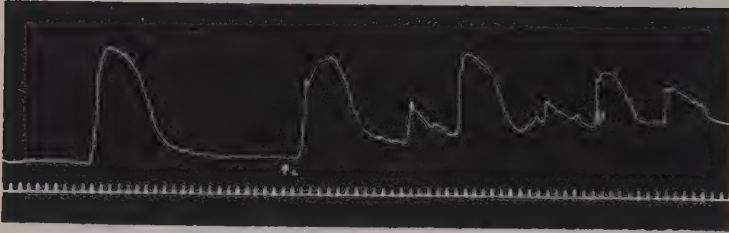


Abb.: 23

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, Amplitudenverkürzung, Frequenzvermehrung

Bei 1 = 1 : 3000 Oxytocin

Myometriumstreifen unter der Geburt, excidiert über der Fruchtkammer

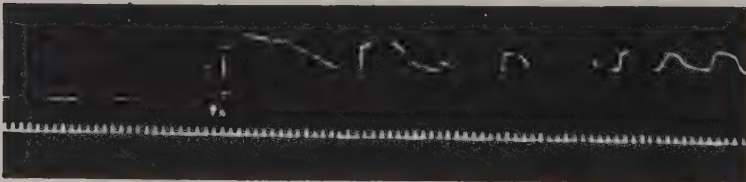


Abb.: 24

Abschnitt a : keine Spontanmotilität

Abschnitt b : Kontraktur, kontrakturartige Kontr.

Abschnitt c : träge Kontraktionen

Bei 1 = 1 : 2000 Oxytocin

Myometriumstreifen unter der Geburt

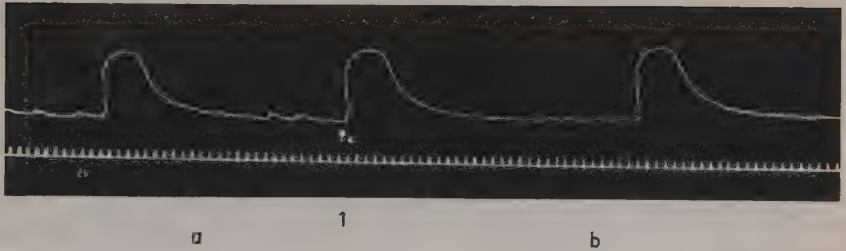


Abb.: 25

Abschnitt a : Motilität nach Oxytocin

Abschnitt b : Wegfall der Elementarkontraktionen

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

Myometriumstreifen unter der Geburt

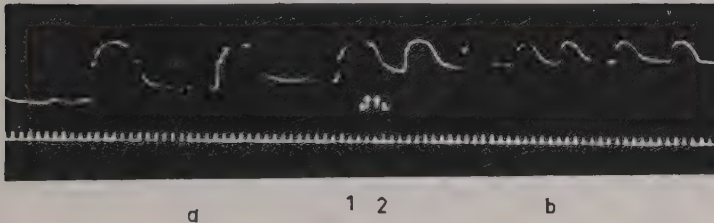


Abb.: 26

Abschnitt a : Motilität nach Oxytocin, fortschreitender Tonusanstieg

Abschnitt b : gleichmäßige und regelmäßige Kontraktionen, leichte Amplitudenverkürzung
leichter Tonusanstieg

Bei 1 = 1 : 6000 Oxytocin

Bei 2 = 1 : 540 Spasmolyticum

9. Tab.: IV P Myometriumstreifen während der Geburt

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
29	8	P I	keine Spontanmotilität	+	+	(+)	1 : 3000					nach Oxytocingaben jeweils nur eine kontrakturartige Kontr.
30	8	P II	keine Spontanmotilität	+	+	+ I	1 : 3000				1 : 360	Motilitätsende
31	8	O III	keine Spontanmotilität				1 : 3000				1 : 360	dito
32	8	P IV	keine Spontanmotilität				1 : 3000				1 : 360	dito
41	11	A I	große, träge Einzelkontr. mit weiten kontraktionslosen Zwischenräumen	+	+	+	1 : 3000				1 : 360	dito
							1 : 3000					Abb.: 23
42	11	A II	große, träge Einzelkontr. mit weiten kontraktionslosen Zwischenräumen	+	+	+	1 : 3000			+ I	1 : 180	leicht regulierend
43	11	B I	steter Tonusanstieg, keine Kontr.	+	+	(+)	1 : 3000					Motilitätsende
44	11	B II	steter Tonusanstieg, keine Kontr.	+	+	++	1 : 3000			+ I	1 : 180	Motilitätsende
							1 : 2000					nach Tonusanstieg, Tonusabfall und kontrakturartige sehr kleine Einzelkontr.
85	22	P I	keine Spontanmotilität	+	+	+++	1 : 12000				1 : 180	Einsetzen von kontrakturartigen Kontr. Abb.: 24
							1 : 3000					allmählich Kontr.ende
86	22	P II	keine Spontanmotilität	+	+	+	1 : 3000			+ I	1 : 360	starker Tonusanstieg, kontrakturartige Kontr. Abb.: 25
							1 : 6000					starker Tonusanstieg
							1 : 3000					kontrakturartige Kontraktionen
87	22	P III	keine Spontanmotilität	+	+	+++	1 : 12000					keine Reaktion
							1 : 6000					starker Tonusanstieg, kontrakturartige Kontr.
							1 : 3000					gleichmäßige und regelmäßige Kontr. Abb.: 26
							1 : 6000			+ I	1 : 540	

5. Spontanmotilität der isolierten Uterusmuskulatur im Frühpuerperium und seine
Beeinflussung durch Oxytocin und das Spasmolyticum

Die Gruppe V umfaßt die Auswertung der Uterusmuskelstreifen von 10 Sauen, die zwei, zweieinhalb, drei und sieben Tage nach der Geburt in vivo entnommen wurden.

Es tritt entweder keine Spontanmotilität (Abb.: 27) auf oder kleine, träge, zum Teil kontrakturartige Kontraktionen mit weiten kontraktionslosen Intervallen (Abb.: 28) und teilweise Elementarkontraktionen.

Die Uterusmuskelstreifen der Sau sieben Tage nach der Geburt zeigen dagegen große, träge Kontraktionen mit kleineren kontraktionslosen Intervallen (Abb.: 29, 30, 31), die nach Oxytocinzugabe (1 : 6 000) verschwinden.

Die Oxytocinwirkung (1 : 12 000. 1 : 6 000. 1 : 3 000) äußert sich im Puerperium bei allen Konzentrationen in einer Tonuserhöhung, Frequenzsteigerung und einer, wenn auch oft nur geringen, Amplitudenverkürzung (Abb.: 27, 28, 29, 31).

Das Spasmolyticum (1 : 360, 1 : 180) wirkt auf den Tonus indifferent oder erhöhend.

Die Frequenz wird zu etwa gleichen Teilen gesteigert, vermindert oder nicht verändert. Leicht verkleinernd ist die Wirkung auf die Amplitude (Abb.: 30, 31).

Häufig tritt nach der Spasmolyticumzugabe das Motilitätsende ein.

Frühpuerperium (2 Tage post partum)

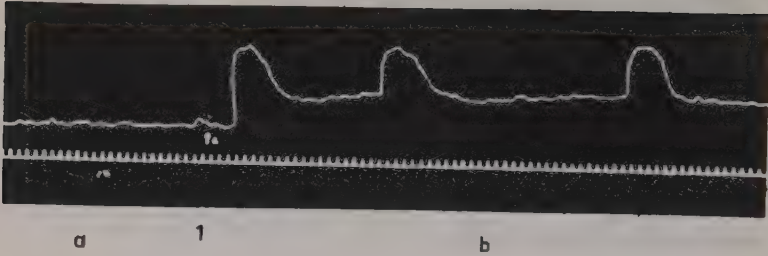


Abb.: 27

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Tonuserhöhung, große und träge Einzelkontraktionen, weite kontraktionslose Intervalle

Bei 1 = 1 : 6 000 Oxytocin

Frühpuerperium (2 Tage post partum)

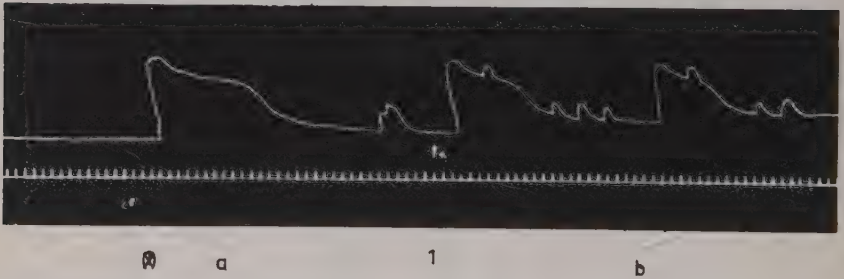


Abb.: 28

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : kontrakturartige Kontraktionen mit kleinen Zwischenkontraktionen

Bei 1 = 1 : 12 000 Oxytocin

Frühpuerperium (7 Tage post partum)

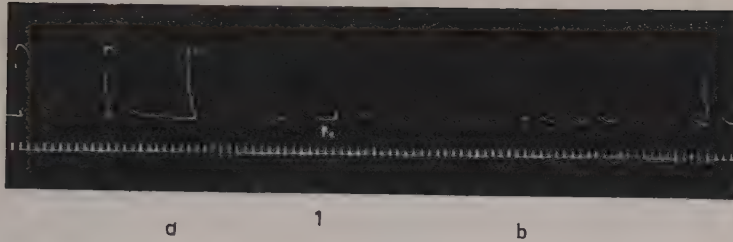


Abb.: 29

Abschnitt a : Spontanmotilität

Abschnitt b : Frequenzbeschleunigung

Bei 1 = 1 : 6 000 Oxytocin

Frühpuerperium (7 Tage post partum)

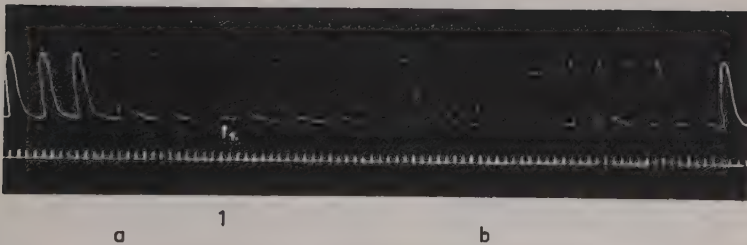


Abb.: 30

Abschnitt a : Motilität nach Oxytocin

Abschnitt b : Frequenzbeschleunigung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

Frühpuerperium (7 Tage post partum)

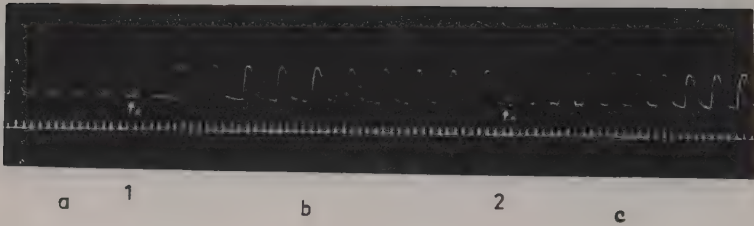


Abb.: 31

Abschnitt a : Motilität nach Oxytocin

Abschnitt b : Frequenzverminderung

Abschnitt c : Frequenzbeschleunigung

Bei 1 = 1 : 360 Spasmolyticum

Bei 2 = 1 : 6 000 Oxytocin

10. Tab.: V P Myometriumstreifen des Frühpuerperium

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Tag post partum z. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
21	6	3/Al	vereinzelt kleine, v. Elementarkontr. überlagerte Kontr. mit sehr großen kontraktionslosen Intervallen	++ +	+	+++ (+)	1 : 3000 1 : 6000	-	(-)	+	1 : 360	Motilitätsende
22	6	3/AlI	keine Spontanmotilität	++ +	(-)	++ +	1 : 2000 1 : 3000	(-)	(-)	+	1 : 180	Motilitätsende gr., kontrakturrartige Kontr.
23	6	3/BI	keine Spontanmotilität	+	+	++ +	1 : 2000 1 : 3000	nach weiteren Syntocinon- keine Reaktion und Monzal-Gaben				nach Kontraktur regelmäßige, kleine, träge Kontr.
24	6	3/BIII	keine Spontanmotilität				1 : 2000					
53	14	2/PI	gr., träge kontrakturrartige Kontr. mit weiten kontr. losen Intervallen	++ +	-	++ (+)	1 : 3000 1 : 3000	(+)	-	+	1 : 180	Motilitätsende
54	14	2/P2	dito	++ +	-	++ (+)	1 : 3000 1 : 3000	(+)	-	+	1 : 180	Motilitätsende
55	14	2/P3	dito	++ +	-	++ (+)	1 : 3000 1 : 3000	+	-	+	1 : 180	Motilitätsende kontrakturrartige Kontr.
65	17	2 1/2 P1	keine Spontanmotilität	+	-	++ (+)	1 : 3000 1 : 3000	(+)	(-)	(+)	1 : 180	gr., träge Kontr., Elementarkontr.
66	17	2 1/2 P2	keine Spontanmotilität	+	-	++ +	1 : 3000 1 : 3000	-	+	+	1 : 180	
67	17	2 1/2 P3	pro Stunde eine große, träge Einzelkontr.	++	-	++ +	1 : 3000 1 : 3000	(+)	(-)	(+)	1 : 180	Auftreten von Elementarkontr., dann nur noch nicht beeinflussbare Elementarkontr.
68	17	2 1/2 P4	pro Stunde zwei große, träge Einzelkontr.	+	(-)	++ (+)	1 : 3000 1 : 3000	(+)	(-)	(+)	1 : 180	

10. Tab.: V P 1. ff Myometriumstreifen des Frühpuerperium

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Tag post partum z. Zt. der Ent- nahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung des Spasmolyti- cum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
9	18	2 1/2 P1	pro Stunde eine gr., träge Einzelkontraktion	++	--	++	1 : 3000	(+)	-	+	1 : 360	Motilitätsende
0	18	2 1/2 P2	pro Stunde drei gr., träge Einzelkontr.	++	--	++	1 : 6000	(+)	(-)	(+)	1 : 180	
1	18	2 1/2 P3	acht träge, gr. Einzelkontr. / Stunde	++	(-)	(+)	1 : 6000	(+)				
2	18	2 1/2 P4	zwei gr., träge Einzelkontr. / Stunde	+	-	+	1 : 3000					
3	19	2 1/2 P1	keine Spontanmotilität	+	(-)	(+)	1 : 6000					
4	19	2 1/2 P2	eine träge, kontrakturartige weite Einzelkontr.	+		+	1 : 3000	(+)	-	+	1 : 180	Kontraktur, allmählich. Tonusabfall kontrakturartige, träge Einzelkontr. sehr viel kleinere Kontr. gleichen Typs Kontraktur, Motilitätsende in mittlerer Tonuslage Kontraktur mit Elementarkontr. allmählich. Tonusabfall kontrakturartige Einzelkontr. allmähl. Motilitätsende gr., träge (anfangs unregelmäßige) Kontr. mit Elementarkontr. drei träge, gr. Kontr. in 1 Stunde dann keine Kontr. mehr gr., träge Kontr. m. halbhohen Zwischenkontr. Kontraktur, eine träge, kontrakturartige Kontr. folgt Kontraktur, leichter Tonusabfall, Motilitätsende
5	19	2 1/2 P3	eine träge, kontrakturartige Einzelkontr. in zwei Stunden				1 : 6000					
6	19	2 1/2 P4	keine Spontanmotilität	+		+	1 : 3000					
7	20	2 1/2 P1	keine Spontanmotilität	+		++	1 : 6000					
8	20	2 1/2 P2	keine Spontanmotilität	+	+	+	1 : 3000					
9	20	2 1/2 P3	mittelgr., träge Kontr. (drei/Stunde)	+	(-)	(+)	1 : 3000					

10. Tab.: V P 2. ff Myometriumstreifen des Frühpuerperium

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Tag post partum u. Zt. der Entnahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyti- cum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
80	20	2 1/2 P4	unregelmäßige, ungleichmäßige schnelle Kontr. (3/h), dann eine gr. kontrakturnähnliche Kontr. m. folg. Tonusabfall zum 1 Niveau. keine Spontanmotilität Elementarkontr.	+	+	+	1 : 3000 1 : 6000	(-)	(+)	+	1 : 180	kl., träge Kontr. mit einer Kontraktur Elementarkontr.
81	21	2/P1		+			1 : 6000					Kontraktur, Übergang in kontrakturart. Einzelkontr., Elementarkontr.
82	21	2/P2	keine Spontanmotilität Elementarkontr.	+	+	+	1 : 6000 1 : 6000 1 : 6000	+	+	+	1 : 180	gr., träge Einzelkontr. Abb.: 27 kontrakturnartige Kontr. (2)
94	25	2/P1	mittelgr., schnelle Kontr. (2/h) mit sehr weiten kontraktionslosen Intervallen, spontan auftretende Kontrakturen	+	+	+	1 : 12000	+	-	+	1 : 360	kontrakturnartige Kontr. m. Kl. Zwischenkontr. Abb.: 28
95	25	2/P2	mittelgr., träge, kontrakturartige Kontr. (2/h)	+	+	+	1 : 6000 1 : 12000 1 : 6000	+	+	+	1 : 540	kontrakturnartige Kontr. mit kl. Zwischenkontr.
96	25	2/P3	kontrakturnartige Einzelkontr. (2/h), mit weit. Kontr. los. Intervallen	+	+	+	1 : 3000	+	(-)	+	1 : 540	weiter kontrakturnartige Kontr.
97	25	2/P4	kontrakturnartige Einzelkontr. (2/h) mit weit. Kontr. los. Intervallen und stetem Tonusanstieg keine Spontanmotilität	+	+	+	1 : 12000 1 : 15000 1 : 9000	+	(-)	(+)	1 : 360	keine Reaktion gleich- u. regelmäßige Kontrakturen
98	26	2 1/2 P1		+	+	+	1 : 12000	+	+	+	1 : 360	kl. Kontraktur, frühere Tonuslage gr. " " " " "
99	26	2 1/2 P2	keine Spontanmotilität	+	+	+	1 : 12000	+	+	+	1 : 360	keine Reaktion allmähl. Tonusanstieg, Kontraktur " " " " -abfall keine Reaktion

10. Tab.: V P 3. ff Myometriumstreifen des Frühpuerperium

Laufende Nr.	Versuchs-Nr.	Entnahmestelle Tag post partum u. Zt. d. Ent- nahme	Spontanmotilität	Oxytocinwirkung				Wirkung d. Spasmolyticum				Bemerkungen
				Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	Frequ.	Ampl.	Ton.	Konz.	
100	26	2 1/2 P3	keine Spontanmotilität	++		++	1 : 12 000				1 : 360	allmählicher Tonusanstieg, Kontraktur allmählicher Tonusabfall
							1 : 6 000				1 : 540	keine Reaktion
101	26	2 1/2 P4	keine Spontanmotilität							+	1 : 360	steiler Tonusanstieg, Kontraktur allmählicher Tonusabfall
												keine Reaktion
83	21	7/P1	gr., schnelle Einzelkontr. mit weiten kontraktionslosen Intervallen	++	+ I	(+) (+)	1 : 6 000	+	(-)	(+) (+)	1 : 360	keine kontraktionslosen Intervalle mehr, Abb.: 29
							1 : 3 000					Abb.: 30
84	21	7/P2	gr., schnelle Einzelkontr. mit weiten kontraktionslosen Intervallen	++	+ I	(+) (+)	1 : 6 000	+	+ I	+ I	1 : 360	keine kontraktionslosen Intervalle mehr
							1 : 3 000					Abb.: 31
							1 : 6 000					

III. Besprechung der Ergebnisse

Bei allen fünf Versuchsgruppen (Frühgravidität, fortgeschrittene Gravidität, Hochträchtigkeit, Geburt und Puerperium) der Uterusmuskelstreifen der Sau tritt in der Regel eine Spontanmotilität nach einer Adaptionszeit von bis zu dreieinhalb Stunden auf. Bei einer längeren Wartezeit setzt keine Motilität mehr ein, auch nicht nach Zugabe von Oxytocin.

SEMON (1964) findet dagegen bei allen Uterusmuskelstreifen der Frau eine Spontanaktivität. Seine längsten Wartezeiten betragen 5 - 6 - 8 Stunden. Die Uterusmuskelstreifen vom Schwein, die während der Trächtigkeit entnommen worden sind, haben eine höhere Aktivität *in vitro* als die Streifen, die unter der Geburt gewonnen worden sind. Ein großer Teil der Muskelstreifen zeigt im Vergleich zum graviden Uterus eine verminderte Aktivität.

MOSLER (1964) findet, bei sonst gleichen Ergebnissen, daß durch eine Lagerung der menschlichen Uterusmuskelstreifen für 48 Stunden in kalter Tyrodelösung eine normale Spontanaktivität auftritt. Er hält es für denkbar, daß durch einen Na- und Flüssigkeitseinstrom eine Senkung des Ruhetonus zustandekommt. JUNG (1964) glaubt dagegen, daß die spontane Aktivität durch einen gewissen intrazellulären Kaliumverlust erfolgt.

Eine deutliche Unterscheidung in verschiedene Spontan-Motilitätsgruppen nach den Entnahmestellen in den Gruppen B (Myometriumstreifen excidiert im Bereich der Fruchtkammer) und den Gruppen A (Uterusmuskelstreifen aus der Uterushornspitze) ist nicht möglich. Bei der (Semi-) Plazenta epitheliochorialis diffusa incompleta kommt es im Bereich der gesamten Oberfläche des Endometriums zur Plazentation mit Verankerung der Chorionzotten. Eine Motilitätshemmung durch in der Plazenta gebildetes Progesteron müßte beim Schwein die ganze Gebärmutter erfassen, wenn man die Vorstellung von CSAPO, der beim Kaninchen (Placenta haemoendothelialis discoidalis) oder von JUNG, der bei der Katze (Placenta endotheliochorialis zonaria)

im Bereich der Plazentationsstellen eine progesteronbedingte Ruhigstellung gefunden hat, zu Grunde legt. Als Spontanmotilitätstyp der Uterusmuskelstreifen in der Frühgravidität sind unregelmäßige, ungleichmäßige und träge Einzelkontraktionen etwa gleicher Amplitude mit leichten Tonusschwankungen zu registrieren. Isolierte Myometriumstreifen zur Zeit der fortgeschrittenen Gravidität und der Hochträchtigkeit zeigen sich kontraktionsaktiver. Neben kleinen, trägen Kontraktionen, findet man hier große, träge und auch große, schnelle Kontraktionen.

Die Uterusmuskelstreifen gewonnen unter der Geburt und im Frühpuerperium verhalten sich ziemlich passiv. Sie weisen, wenn überhaupt eine Spontanmotilität auftritt, meist kleine, träge Kontraktionen mit weiten, kontraktionslosen Intervallen auf.

Die Uterusmuskelstreifen aller fünf Gruppen sprechen leicht auf Oxytocin an und zwar nahezu ohne Änderung des Motilitätstyps. Bei den verwendeten Dosierungen ist kein Unterschied der Ansprechbarkeit während der einzelnen Trächtigkeitsphasen erkennbar. Die Oxytocinwirkung tritt meist sofort ein, selten später als eine Minute nach der Zugabe.

Im Gegensatz dazu haben viele Autoren bei Untersuchungen in vivo eine Änderung der Oxytocinempfindlichkeit des Uterusmuskels während der Gravidität festgestellt (TAPFER, 1962 ; JUNG , 1963 ; HENDRICKS und BRENNER, 1964 ; JUNG , 1965 ; und andere).

Eine spasmolytische Wirkung ist an den vorliegenden Uterusmuskelpräparaten nach Zugabe der Testflüssigkeit im Mechanogramm oft nur schwer zu erkennen. Wird eine Spasmolyse nicht wenige Minuten (bis 10 Min.) nach Zugabe des Spasmolyticums im Kurvenbild sichtbar, kann eine spätere Änderung des Motilitätsablaufes nicht einwandfrei der Wirkung des Spasmolyticums zugeschrieben werden. Sieht man davon ab, daß eine Reaktion nicht immer festzustellen ist, so erhält man sowohl eine spasmolytische als auch eine typisch oxytocische Beeinflussung der Motilität und sehr häufig ein Motilitätsende.

Während ENGELHORN und SCHMIDT (1956) am Rattenuterus in situ für das Monzal eine tonolytische Wirkung erhalten haben, so können ENBERGS (1963) und KELLNER (1963) bei Versuchen in vitro am Schweineuterus nur in einigen Fällen eine relaxierende Wirkung in der Lutealphase zeigen.

IV. Zusammenfassung

Isolierte Myometriumstreifen von vier frühträchtigen (Gruppe I), vier fortgeschrittener Trächtigkeit (Gruppe II), vierzehn hochträchtigen (Gruppe III), drei gebärenden (Gruppe IV) und zehn Sauen im Frühpuerperium (Gruppe V) wurden auf die Spontanmotilität, ihre Reaktion auf Oxytocin (Syntocinon) und auf ein Spasmolyticum (Monzal) geprüft.

Die Spontanmotilität der Uterusstreifen der Gruppe I erbrachte ungleichmäßige, unregelmäßige und träge Einzelkontraktionen etwa gleicher Amplitude mit leichten Tonusschwankungen, die Gruppen II und III zeigten neben kleinen, trägen Kontraktionen große, träge Kontraktionen bis zu großen schnellen Kontraktionen und die Gruppen IV und V wiesen, wenn überhaupt eine Motilität auftrat, meist kleine, träge Kontraktionen mit weiten kontraktionslosen Intervallen auf.

Die Ansprechbarkeit auf Oxytocin war in allen Gruppen ziemlich gleich gut (Frequenzsteigerung, Amplitudenverkürzung, Tonuserhöhung), und zeigte nahezu keine Änderung des Motilitätstyps.

Die Reaktion des Myometriums auf das Spasmolyticum war sehr uneinheitlich.

Neben keiner Reaktion konnte bei starken Zeitschwankungen bis zum Wirkungseintritt sowohl eine oxytocische als auch eine tonolytische Wirkung beobachtet werden.

Literaturverzeichnis :

- Adler, A.
de Fremery, P.
Tansk, M. Nature (London), 133, 293, 1934
zitiert nach Diczfalusy u. Lauritzen, 1961
- Aburel, E.
Petresco, V.
Radulesco, C. La mensuration de l'excitabilité de l'uterus
chez la femme pendant la grossesse, le travail et
le post-partum Méthode d'investigation clinique.
Bull. soc. roy. belge Gynéc. Obstét. N.S.
28, 275, 1958
- Ammann, K. Histologie des Schweineeierstocks unter besonderer
Berücksichtigung des Ovarialzyklus
Vet.Diss. Zürich 1936, zitiert nach Ising 1964 und
Enbergs 1963
- Apostolakis, M.
Voigt, K.-D. Gonadotropine
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 1965
- Arbeiter, K. Die normale Geburt der Hündin und die Behandlung
funktioneller Geburtsstörungen mit dem Spasmolyticum
"Monzal"
Vet.med. Mhefte, 14, 267, 1959
- Aschheim, S.
Zondek, B. Hypophysenlappenhormon und Ovarialhormon im
Harn von Schwangeren
Klin.Wschr. 6, 1322, 1927
- Asdell, S.A. Pattern of mammalian reproduction
Comstock, New York 1946
zitiert nach Short
- Baier, W.
Schaeetz, F. Tierärztliche Geburtskunde
Ferd. Enke-Verlag, Stuttgart 1958
- Bargmann, W. Das Zwischenhirn-Hypophysensystem
Springer-Verlag, Berlin 1954
- Bargmann, W. Über den Bildungsort der Choriongonadotropine
und Plazentasteroide.
Geburtsh. und Frauenheilk. 17, 865, 1957
- Bargmann, W. Oxytocin - ein physiolog. Regulationsprinzip
der Uterusaktivität
Triangel 3, 207, 1958

- Benesch, F. Lehrbuch der Tierärztlichen Geburtshilfe
und Gynaekologie.
Urban u. Schwarzenberg-Verlag, Wien 1957
- Berde, B. Die Bedeutung der Oxytocinforschung für die
Wehenphysiologie
Bibl. gynaec.vol. 20, 148, 1959
- Ten Berge, T.S. Oestrial assays in the treatment of toxæmia.
J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp.66, 817, 1959
- Bloch, S. Weitere Untersuchungen über die hormonalen
Grundlagen der Nidation
Gynaecologia (Basel) 148, 157, 1959
- Bogdanove, E.M. The role of the brain in the regulation of pituitary
gonadotropin secretion.
Vitam. and Hormones 22, 205, 1964
- Bonow, A.
Carol, W.
Wachtel, S. Die Bestimmung der Serum-Oxytocinase-Aktivität
auf chemischen Wege
Zentralbl. Gnak. 43, 1537, 1963
- Botella-Llusiá, J. Hormonas ováricas no esteroides. Relaxina. Factor
uterorelajante.
Acta Gynec. (Madr.) 11, 253, 1960
- Bruner, J.A. J.Clin.Endocrin. 11, 360, 1951
zitiert nach Zelenik 1965
- Caldeyro-Barcia, R.
Sereno, J.A. The response of the human uterus to oxytocin throughout
pregnancy.
Proceedings of an International Symp., Montevideo 1959
Symp. Publ. Division
Pergamon Press, London 1961
- Canivenc, R. Le placenta de rat et son activité endocrine
Arch. d'Anat. 39, 1, 1956
- McCann, S.M.
Dhariwal, A.P.S. Hypothalamic factors which influence gonadotrophin
secretion
Trans.N.Y. Acad. Sci. 27, 39, 1964
- Cassmer, O. Hormone production of the isolated human placenta
Acta endocr. Suppl. 45, 1959

- Comer, C.W. History of Progesterone
Brock Lodge Press, Augusta, Mich., 3, 1961
- Courier, R. Endocrinologie de la gestation
Masson Cie, Paris, 1945
- Cross, B.A. J. Endocrin. 16, 261, 1958
zitiert nach Berde, 1959
- Csapo, A. Excitability, Length - Tension - Relation and Kinetics
Goodall, M. of uterine muscle contraction in relation to hormonal
status
J. Physiology 126, 384, 1954
- Csapo, A. The Mechanism of Effect of the Ovarian Steroids
Rec. Progr. Horm. Res. 12, 405, 1955
- Csapo, A. The Role of Progesterone in the Maintenance and
Termination of Pregnancy.
In: Brock Lodge Symp. on Progesterone
Brock Lodge Press, Augusta, Mich. 7, 1961
- Coyle, M.G. Urinary excretion of estriol during pregnancy
Brown, J.B. II. Results in normal and abnormal pregnancy.
J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 70, 225, 1963
- Davis, M.E. Progesterone, the pregnancy hormone
Plotz, E.J. Fertility and Sterility 8, 603, 1957
- Dempsey, E.W. Electron microscopy of the pigs placenta with special
Wislocky, G.B. reference to the cell membranes of the endometrium
Amoroso, E.C. and Chorion
Am.J.Anat. 96, 234, 1955
- Dessarzin, D. Action inhibitrice des Gonadotrophines Choriales
Stamm, O. sur l'utérus.
Gynaecol. (Basel) 154, 272, 1962
- Dicker, S.E. Inactivation of oxytocin and vasopressin by blood
Tyler, C. plasma of pregnant women.
J. Obstetr. (London) 63, 690, 1965
- Diczfalusa, E. Das Verhalten von Choriogonadotropin und Oestrogenen
in der menschlichen Plazenta.
3. Symp. d. Dtsch. Gesellsch. f. Endokrinol. 147, 1956

- Diczfalusy, E.
Bovella, U. Influence of oophorectomy on steroid excretions in early pregnancy
J. clin. Endocr. 21, 1119, 1961
- Diczfalusy, E.
Troen, P. Endocrine functions of the human placenta.
Vitam. and Horm. 19, 229, 1961
- Diczfalusy, E.
Lauritzen, C. Oestrogene beim Menschen.
Springer-Verlag, Berlin 1961
- Duyvené de Wit Biochem. 2, 309, 1941
zitiert nach Short
- Duyvené de Wit Tijdschr. Diergeneesk. 65, 973, 1938
zitiert nach Short
- Ehrhardt, K. Klinische Untersuchungen über die schwangerschafts-
erhaltende Wirkung des Gelbkörperhormons nach Entfernung
des Corpus luteum graviditatis.
Zbl. Gynäk. 65, 541, 1941
- Enbergs, H. Zyklusabhängige Motilität des isolierten Uterusmuskels
beim Hausschwein und ihre Beeinflussung durch Syntocinon
und Monzal.
Vet. Diss. Gießen 1963
- Engelhorn, R.
Schmidt, L. Vergleichende Untersuchungen über Atropin, Papaverin
und Monzal an einer neuen Methode zur Auswertung von
Spasmolytica am Uterus der Ratte
Arzneimittel-Forschung 6, 454, 1956
- Erb, R.E.
Nofziger, J.U.
Stormshak, F.
Johnson, J.M. Progesterone in corpora lutea, ovaries and adrenals of
pregnant sows and its relationship to number of implants.
J. Animal Sci. 21, 562, 1962
- Ferguson, J.K.W. Surg. Gyn. Obstetr. 73, 359, 1941
zitiert nach Berde, 1959
- Forbes, T.R. Endocrin. 56, 699, 1955
zitiert nach Short
- Fotherby, K. The biochemistry of progesterone
Vitam. and Horm. 22, 153, 1964

- Froewis, J. Wann erfolgt die ausreichende Umschaltung der schwangerschaftserhaltenden Hormonproduktion des Corpus luteum graviditatis auf die Plazenta
Wien.klin.Wschr. 75, 368, 1963
- Fuchs, A.-R.
Fuchs, F. Spontaneous motility and oxytocin reponse of the pregnant and non-pregnant human uterine muscle in vitro.
J. Obstet. Gynaec., Brit. Cwlth. 70, 658, 1963
- Fujii, K.
Hoshino, K.
Aoki, J. Biological studies on gestagen content in human corpus luteum and placenta.
J. Jap. Obstet. Gynec. Soc. 3, 169, 1957
- Gehring, W. Persönliche Mitteilungen, Gießen 1966
- Gladkiy, A.P. Reactive changes in the muscular tissue of the uterine wall in pregnancy.
Arch. Anat. (Moskau) (russisch, mit eng. Zusammenfassung), 34, 42, 1957
- Goertler, K. Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen.
Gustav Fischer-Verlag, Jena 1959
- Greene, J.W. jr.
Touchstone, J.C. Urinary estriol as an index of placental function - a study of 279 cases.
Amer.J. Obstet. Gynaec. 85, 1, 1963
- Guggisberg, H. Wehen und Wehenstörungen
In: Seitz-Amreich, Physiologie und Pathologie des Weibes. 1951.
- Hanč, O. Hormone, Einführung in ihre Chemie und Biologie
Gustav Fischer-Verlag, Jena 1959
- Haskins, A.L. Progesterone content of human placentas before and after the onset of labor.
Amer.J. Obstet. Gynec. 67, 330, 1954
- Hendricks, C.H.
Brenner, W.E. Pattern of increasing uterine activity in late pregnancy and the responsiveness to oxytocin
Amer.J. Obstet. Gynec. 80, 485, 1964

- Hendricks, C.H.
Brenner, W.E.
Gabal, R.A.
Kerenyi, T. The effect of progesterone administered intra-
amniotically in late human pregnancy.
In : Brock Lodge Symp. on Progesterone
Brock Lodge Press, Augusta, Mich., 53, 1961
- Herlant, M. La dualité des cellules gonadotropes au niveau du lobe
antérieur de l'hypophyse.
Bull.Soc.Roy. Belge Gynec. et Obstet. 28, 69, 1958
- Hitzig, W.H. Über die Entwicklung der Schweineplazenta
Act. Anat. 7, 194, 1949
- Huber, R. Die Aufhebung des Oxytocinismus am Uterus der
gebärenden Frau als Test für geburtshilfliche Spas-
molytica.
Zschr. Geburtsh. Gynäk. 1, 149, 1957
- Ittrich, G.
Neumann, H Oestrogene Hormone in der Schwangerschaft III
Über die Beteiligung des Feten am perinatalen
Oestrogenstoffwechsel
Zbl. Gynäk. 85, 353, 1963
- Jailer, J.W.
Longson, D. Hormonal changes during pregnancy.
Surg. Clin. N.Amer. 1957, 341, 1957
- Igarashu, M.
McCann, S.M. A hypothalamic follicle stimulating hormone -
releasing-factor.
Endocrinology 74, 446, 1964
- Jayle, M.F. Exploration dynamique de la fonction lutéale.
Ann.Endocr. (Paris) 25. 153, 1964
- Jung, H. Zur Physiologie und Klinik der hormonalen Uterus-
regulation.
S.Karger-Verlag, Basel, New York 1965
- Jung, H. Über den Wirkungsmechanismus des Oxytocins
Arch. Gynäk. 190, 194, 1957
- Jung, H. Tokographische Untersuchung zur Wirkungsweise der
Spasmolytica.
Geburtsh. Frauenheilk. 23, 992, 1963
- Jung, H. Die Uterusmotilität unter dem Einfluß der Plazenta
und ihrer Hormone
Arch. Gynäk. 198, 145, 1963

- Maschtowski, L. Erfahrungen mit Monzal in der tierärztlichen Praxis
Tierärztl. Umschau 5, 159, 1961
- Matsuoka, G. Studies on the origin of corpora lutea.
Shikoku Acta med. 16, 881, 1960
(japanisch, mit engl. Zusammenfassung)
- Mazer, C.
Goldstein, L. Clinical endocrinology in the female.
W.B. Saunders & Co-Verlag, Philadelphia, 1933
- Mosler, K.H. Diskussionsbeitrag, III. Symp. über Physiologie
und Pathol. d. Wehentätigkeit, Würzburg 1964
- Müller-Hartburg, W. Neuere Erkenntnisse über die Oxytocinase des
Schwangerenserums
Wien. klin. Wschr. 12, 208, 1960
- Nagler, M. Untersuchungen über Struktur und Funktion des
Schweineuterus
Vet.Diss., München 1956
- Neumann, F.
Hempel, R. Hemmung der Uteruswirkung von Oxytocin durch Gestagene
Acta endocr. (Kopenh.) 50, 239, 1965
- Neumann, F.
Hempel, R. Hemmung der Uteruswirkung von Oxytocin durch
Gestagene.
Acta endocr. (Kopenh.) 48, 645, 1965
- Nickel, R.
Schummer, A.
Seiferle, E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere II
Paul Parey-Verlag, Berlin 1960
- Palp, G. Über die Anwendung von Monzal während normaler
und pathologischer Geburten beim Schwein.
Vet. Diss., Hannover 1962
- Philipp, E. Die Hormone der Plazenta.
In: Seitz-Amreich, Biologie und Pathologie des
Weibes I., Urban u. Schwarzenberg-Verlag,
Wien 1953
- Philipp, E. Die inkretorische Funktion der Plazenta und ihre
Wirkung auf den mütterl. und fetalen Organismus
3. Sympos. der Dtsch. Ges.f. Endokr., 1956

- Pinto, R.M.
Fisch, L.
Schwarcz, R.L.
Montuori, E.
- Action of estradiol 17 β upon uterine contractility and the milk - ejecting effect in the pregnant women
Amer.J.Obstet. Gynec. 90, 99, 1964
- Plotz, E.J.
- Endocrine activities of the placenta.
Clin.Obstet.Gynec. 8, 580, 1965
- Raeseide, J.I.
Turner, C.W.
- J. Dairy Sci., 38, 1334, 1955
zitiert nach Short
- Rawlings, W.J.
Kreiger, V.I.
- Pregnandiol excretion and sex of the fetus
Fertil.Steril. 15, 173, 1964
- Rommel, W.
- Oestrogenausscheidung im Rinderurin während der ungestörten Trächtigkeit, der Geburt und im Frühpuerperium.
6. Symp. d.Dtsch. Ges. f. Endokrin., Kiel 1959
Geburtsh.u. Frauenheilk. 19, 730, 1959
- Rommel, P.
- Untersuchungen zum chemisch-hormonalen Trächtigkeitsnachweis beim Schwein.
Mhefte Vet.med. 17, 918, 1962
- Rommel, P.
Rommel, W.
- Die quantitative-chemische Bestimmung oestrogener Steroide im Urin der Stute während Brunstzyklus, Trächtigkeit und Puerperium
Zuchthyg. 6, 162, 1962
- Rommel, W.
- Wirkungsweise und Bestimmung ovarieller Steroide bei den Haustieren
Mhefte Vet.med. 18, 720, 1963
- Rommel, W.
- Innersekretorische Beziehungen in der Fortpflanzung
In: Küst, D. und Schaetz, F. Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren, Ferd.Enke-Verlag, Stuttgart 1965
- Russel, J.A.
Wilhelmi, A.E.
- Endocrines and muscle
In: Bourne, G.H., The Structure and function of muscle, Academic Press, New York - London, 1960
- Ryan, K.J.
- Hormones of the placenta
Amer.J. Obstet. and Gynec. 84, 1695, 1962

- Sandberg, F.
Ingelman-Sandberg, A.
Lindgren, L.
Rydén, G.
- The effect of oxytocin on the motility of different parts of the pregnant and non-pregnant uterus in vitro as compared with other oxytocic drugs. Proceedings of an Intern. Symp., Montevideo 1959.
Symp. Publ.Div., Pergamon Press, New York-London 1961
- Schaetz, F.
- Sexualhormone.
In: Handbuch d. tierärztlichen Praxis
Medical Book Company, Kopenhagen 1966
- Schmaltz, R.
- Die Struktur der Geschlechtsorgane der Haussäugetiere mit anatomischen Bemerkungen
Paul Parey Verlag, Berlin 1911
- Schofield, B.M.
- The hormonal control of myometrial function during pregnancy
J. of Physiol. 138, 1, 1957
- Schofield, B.M.
- The "local" effect of the placenta on myometrial activity in the rabbit
J. Physiol. 166, 191, 1963
- Seitz, L.
- Grundlagenforschung der normalen und toxischen Schwangerschaft.
In :Seitz-Amreich, Biologie und Pathologie des Weibes, II
- Semm, K.
- Das Wehenproblem mit besonderer Berücksichtigung des Oxytocin-Oxytocinase-Haushaltes.
Ferd.Enke-Verlag, Stuttgart 1960
- Semm, K.
- The significance of oxytocinase in pregnancy and labour
Proceed. of an Intern.Symp., Montevideo 1959
Symp. Publ.Div., Pergamon Press, New York , 336, 1961
- Semm, K.
- Der Abbau von Oxytocin durch menschliche und pflanzliche Enzyme.
Geburtsh. Frauenheilk. 10, 980, 1962
- Semm, K.
Wiendl, H.J.
- Über Oxytocin inaktivierende Gewebsextrakte
Zentralbl. Gynäk. 43, 1669, 1962
- Semm, K.
Wiendl, H.J.
- Über Oxytocin inaktivierende Gewebeeextrakte
Zentralbl. Gynäk. 43, 1669, 1962

- Semm, K.
Waidl, E. Histochemische Untersuchungen über die Serum-Oxytocinase
in menschlichen Trophoblasten
Z. Geburtsh. Gynäk. 2, 165, 1962
- Semon, K. Diskussionsbeitrag, III. Symp. üb. Physiolog. und
Pathol. der Wehentätigkeit, Würzburg 1964
- Short, R.V. Progesterone in blood. IV. Progesterone in the blood
of mares.
J. Endocr. 19, 207, 1959
- Short, R.V.
Moore, N.W. Progesterone in blood. V. Progesterone and 20 α -Hydroxy-4-
en-3-one in the placenta and blood of ewes.
J. Endocr. 19, 288, 1959
- Short, R.V. Progesterone and related steroids in blood of animals.
Ciba Found. Colloq. on Endocr. 11, 362, 1957
- Siliotti, I. Sull'ultrastruttura della miocellula uterina.
Attual. Obstet. Ginec., 6, 11, 1960 (engl. Zusammen-
fassung)
- Stark, D. Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere
Walter de Gruyter-Verlag, Berlin 1959
- Steinetz, B.G.
Beach, V.L. The influence of progesterone, relaxin and estrogen on some
structural and functional changes in the pre-parturient
mouse.
Endocr. 61, 271, 1957
- Stoklaska, E.
Wintersberger, E. Zum Mechanismus des Oxytocin- und Vasopressin-
Abbaues durch Schwangerenserum
Arch. exp. Pathol. u. Pharmacol. 236, 358, 1959
- Tapfer, S. Die hormonale Steuerung der Geburt
Urban u. Schwarzenberger-Verlag, Berlin 1944
- Tapfer, S. Die Bedeutung des Follikelhormons für die Geburtshilfe
Zentralbl. Geb. Gynäk. 82, 1513, 1960
- Tapfer, S. Beeinflussung der Wehentätigkeit mit Hormonen
Wien. med. Wschr. 27/28, 548, 1962
- Taylor, E.S.
Bruns, P.D.
Duncan, I.W.
Drose, V.E. Urinary estriol determinations in normal pregnancy.
Amer. J. Obstet. Gynec. 81, 625, 1961

- Tillmann, H. Über den Hornmündungsverschluß der Gebärmutter bei multiparen Haustieren, insbesondere beim Schwein, unter Berücksichtigung seiner physiologischen Bedeutung.
Tierärztl. Umschau, 2, 99, 1947
- Tillmann, H. Zur Physiologie und Pathophysiologie der Gebärmutter unter den Bedingungen der Multiparität.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 65, 101, 1952
- Tillmann, H. Die normale Schwangerschaft
In : Richter-Götze, Tiergeburtshilfe,
Paul Parey-Verlag, Berlin 1960
- Tomow, U. Zur "Septum"-Frage und Nomenklatur des Uterus
Vet. Diss. F.U. Berlin 1959
- Du Vigneaud, V.
Ressler, C.
Swani, J.M.
Roberts, C.W.
Kotsoyannis, P.
Gordon, S. Synthesis of an octopeptide amide with the hormone activity of Oxytocin
J. Amer. Chem. Soc. 75, 4879, 1953
- Du Vigneaud, V.
Lawler, H.C.
Popenoe, E.A. Enzymatic cleavage of glycynamide from vasopressin and a proposed structure from this pressor anti-diurectic hormone of the posterior pituitary
J. Amer. chem. Soc. 75, 4880, 1953
- Valiani, A.
Hecht-Lucari, G. La teoria de Csapo : Contributo clinico, e suo significato per il parto prematuro.
Quad. Clin. Ostet. Ginec, 17, 383, 1962 (eng. Zusammenfassung)
- Voss, H.E.
Stark, G.
Siebert, G. Oestrogengehalt in den einzelnen Zellfraktionen der menschlichen Plazenta
Klin. Wschr. 33, 485, 1952
- Wagner, H.
Kessler, B. Ein Vergleich zwischen demnatürlichen und synthetischen Oxytocin an der isolierten Uterusmuskulatur
Arch. Gynäk. 190, 267, 1958
- Westermeier, H. Über die Struktur der Längsmuskeschicht am Uterus des Schweines und ihre fraktionelle Bedeutung.
Vet. Diss., München 1958

- Woolever, C.A. Progesterone and progesterone therapy in pregnancy
Clin.Obstet. and Gynec. 8, 565, 1965
- Zander, J. Das Verhalten des Schwangerschaftshormons Progesteron
in der Plazenta.
In : Probleme der fetal.Endokr., III. Symp. der DTsch.
Gesellsch. f. Endocr., Bonn 1955,
Springer-Verlag, Hamburg 1956
- Zander, J. Die gestagenwirksamen Hormone im Organismus
Geburtsh. und Frauenheilk., 17, 876, 1957
- Zander, J. Gestagene in human pregnancy
Acad. Press, New York, 255, 1959
- Zander, J.: Relationship between progesterone production in the
human placenta and the fetus.
Ciba Foundation Study Group No.9 Churchill,
London 1961.
- Zander, J. Die Hormonbildung der Plazenta und ihre Bedeutung
für die Frucht.
Arch. Gynäk. 198, 113, 1963
- Zelenik, C.J.S. Endocrine physiology of pregnancy
Clin.Obstet. Gynec. 8, 528, 1965
- Zietzschmann, O. Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere
Krölling, O. Paul Parey-Verlag, Berlin 1955
- Zimmer, F. Die Uterusvergrößerung in der Schwangerschaft
Arch. Gynäk. 202, 31, 1965
- Zimmermann, J. Untersuchungen zur Spasmolyse des isolierten Uterus-
muskels vom Hausschwein.
Vet.Diss., Gießen 1964
- Zondek, B. Hyperemia effect of gonadotropins on ovary and its use
Sulman, F. in rapid pregnancy test
Black, R. J. Amer. med.Ass. 128, 939, 1945
- Zuckermann, Sir S. The Ovary
London 1962

Herrn Prof. Dr. H. Tillmann danke ich für die
Überlassung des Themas und für sein Interesse, mit
dem er sich meiner Arbeit gewidmet hat.

Besonders danke ich auch Herrn Dr. W. Gehring
für seine stete Hilfsbereitschaft und für seine
vielseitigen wissenschaftlichen Anregungen.

Lebenslauf

Am 6. November 1938 wurde ich, Kurt Specht, als Sohn des Lademeisters Carl Specht und dessen Ehefrau Magdalene, geborene Schmidt, in Aken/Elbe (Kreis Calbe) geboren.

Im Februar 1950 verließen meine Eltern das Gebiet der russischen Besatzungszone und flüchteten nach West-Berlin. 1957 erfolgte der Umzug nach Jünkerath/Eifel. Nach mehrfachem Schulwechsel, durch Wohnungswechsel bedingt, gelangte ich auf die Dreilindenschule in Berlin-Wannsee. Hier legte ich 1959 die Reifeprüfung ab. Nach einer einjährigen landwirtschaftlichen Praktikantenzeit wurde ich im Sommersemester 1960 an der Justus Liebig-Universität zu Gießen immatrikuliert, an der ich im April 1962 die Tierärztliche Vorprüfung und im Frühjahr 1965 die Tierärztliche Prüfung bestand.

In der Zeit von März 1963 bis Februar 1964 war ich als Wissenschaftliche Hilfskraft an der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik tätig. Nach Beendigung der Praktikantenzeit erhielt ich im Oktober 1965 die Approbation als Tierarzt. Seitdem bin ich als Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle an der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik in Gießen beschäftigt.

1911

Am 1. März 1911 wurde die erste Sitzung des Ausschusses für die Errichtung einer öffentlichen Bibliothek in Gießen abgehalten. In dieser Sitzung wurde beschlossen, dass eine öffentliche Bibliothek in Gießen errichtet werden soll.

Der Ausschuss hat sich seitdem mit der Errichtung der Bibliothek beschäftigt und hat verschiedene Vorarbeiten geleistet. So hat er eine Liste der Bücher zusammengestellt, die in der Bibliothek aufbewahrt werden sollen. Außerdem hat er auch die Beschaffung der Bücher in Angriff genommen. Die erste Lieferung von Büchern ist bereits eingetroffen und wird in der Bibliothek aufbewahrt. Die Bibliothek wird in der Regel von 10 bis 12 Uhr geöffnet sein.

In der Sitzung vom 1. März 1911 wurde auch beschlossen, dass die Bibliothek in der Regel von 10 bis 12 Uhr geöffnet sein soll. Außerdem wurde beschlossen, dass die Bibliothek in der Regel von 10 bis 12 Uhr geöffnet sein soll. Außerdem wurde beschlossen, dass die Bibliothek in der Regel von 10 bis 12 Uhr geöffnet sein soll.

H. Gahmig · Graph. Anstalt · 63 Gießen · Klinikstraße 21 · Telefon 78546